БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

В шпаргалке в краткой и удобной форме приведены ответы на все основные вопросы, предусмотренные государственным образовательным стандартом и учебной программой по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Книга позволит быстро получить основные знания по предмету, повторить пройденный материал, а также качественно подготовиться и успешно сдать зачет и экзамен.

Рекомендуется всем изучающим и сдающим дисциплину «Безопасность жизнедеятельности»

- Коллектив авторов
  - 1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»
  - 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ФОРМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
  - 3. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ ЧЕЛОВЕКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
  - 4. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТЯЖЕСТИ ТРУДА
  - 5. ПОКАЗАТЕЛИ КОМФОРТНОСТИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА
  - 6. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
  - 7. ОСОБЕННОСТИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖЕНЩИН И ПОДРОСТКОВ
  - 8. ЭРГОНОМИКА
  - 9. СРЕДСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ЗАЩИТЫ. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ АПТЕЧКА
  - 10. ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ
  - 11. ПРИЧИНЫ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ
  - 12. ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ
  - 13. НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ НА СРЕДУ ОБИТАНИЯ
  - 14. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ
  - 15. АКУСТИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ
  - 16. УДАРНАЯ ВОЛНА
  - 17. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА
  - 18. ВОЗДЕЙСТВИЕ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

- 19. ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
- 20. ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ
- 21. УРБАНИЗАЦИЯ
- 22. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
- 23. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГИДРОСФЕРЫ
- 24. ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
- 25. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
- 26. АКСИОМА О ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ
- 27. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ
- 28. ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ НЕГАТИВНЫХ ФАКТОРОВ
- 29. ТРАВМИРУЮЩИЕ И ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ
- 30. КЛАССИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ РИСКА
- 31. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМЫ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ
- 32. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМЫ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ
- 33. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМЫ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВЕ
- 34. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМЫ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ
- 35. ОТДАЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВРЕДНЫХ, ТРАВМИРУЮЩИХ И ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ
- 36. НОРМЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
- 37. ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА
- 38. ЗАЩИТА ОТ ТОКСИЧНЫХ ВЫБРОСОВ
- 39. ЗАЩИТА ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
- 40. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
- 41. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
- 42. БЕЗОТХОДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
- 43. ЭКОБИОЗАЩИТНАЯ ТЕХНИКА
- 44. АППАРАТЫ И СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ
- 45. ЗАЩИТНЫЕ ЭКРАНЫ
- 46. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ
- 47. ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ
- 48. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, ИХ ВИДЫ
- 49. ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ИСТОЧНИКОВ

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА

- 50. РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ
- 51. ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ
- 52. ПОЖАРО– И ВЗРЫВООПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ
- 53. РАДИАЦИОННАЯ РАЗВЕДКА
- 54. УСТОЙЧИВОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ И ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЧС
- 55. АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ НА ХИМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ
- 56. ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА
- 57. ЕДИНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ
- 58. ПОДГОТОВКА И ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ ДЛЯ СОБЛЮДЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА
- 59. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
- 60. НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ БЖД

Коллектив авторов
Безопасность жизнедеятельности: Шпаргалка

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Безопасность жизнедеятельности представляет собой область научных знаний, охватывающих теорию и практику защиты человека от опасных и вредных факторов во всех сферах человеческой деятельности, сохранение безопасности и здоровья в среде обитания. Эта дисциплина решает такие **задачи,** как идентификация негативных воздействий среды обитания; защита от опасностей или предупреждение воздействия тех или иных негативных факторов на человека; ликвидация отрицательных последствий воздействия опасных и вредных факторов; создание комфортного состояния среды обитания человека.

Основным показателем безопасности жизнедеятельности является продолжительность жизни. Развитие **цивилизации,** под которой мы понимаем прогресс науки, техники, экономики, индустриализацию сельского хозяйства, использование различных видов энергии, вплоть до ядерной, создание машин, механизмов, применение различных видов удобрений и средств для борьбы с вредителями, значительно увеличивает количество вредных факторов, негативно воздействующих на человека.

На протяжении всего существования человеческая популяция, развивая экономику, создавала и социально-экономическую систему безопасности. Вследствие этого, несмотря на увеличение количества вредных воздействий, уровень безопасности человека возрастал.

Воздействие человека на среду согласно законам физики вызывает ответные противодействия всех ее компонентов. Организм человека безболезненно переносит те или иные воздействия до тех пор, пока они не превышают пределы адаптации. Курс «Безопасность жизнедеятельности» предусматривает процесс познания сложных связей человеческого организма и среды обитания, в связи с чем в курсе рассматриваются:

1) безопасность в бытовой среде;

2) безопасность в производственной среде;

3) безопасность жизнедеятельности в городской среде (селитебной зоне);

4) безопасность в окружающей природной среде;

5) чрезвычайные ситуации мирного и военного времени.

Бытовая среда – это вся сумма факторов, воздействующих на человека в быту. Реакцию организма на бытовые факторы изучают такие разделы науки, как коммунальная гигиена, гигиена питания, гигиена детей и подростков.

Производственная среда – это совокупность факторов, воздействующих на человека в процессе трудовой деятельности.

Безопасность в природной среде – это одна из отраслей экологии. Экология изучает закономерности взаимодействия организмов с окружающей средой.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ФОРМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основные формы трудовой деятельности делятся на физический и умственный труд.

Физический труд требует большой мышечной активности и имеет место при отсутствии механизированных средств для работы (труд сталевара, грузчика, овощевода и т. д.). Он развивает мышечную систему, стимулирует обменные процессы в организме, но в то же время социально неэффективен, обладает низкой производительностью, требует длительного отдыха.

Механизированная форма труда требует специальных знаний и двигательных навыков, в работу включаются мелкие мышцы рук, ног, которые обеспечивают скорость и точность движения, но однообразие простых действий, малый объем воспринимаемой информации приводят к монотонности труда.

Труд, связанный с автоматическим и полуавтоматическим производством, имеет следующие **недостатки:** монотонность, повышенный темп и ритм работы, отсутствие творческого начала, так как обработкой предметов занимается механизм, а человек выполняет простые операции по обслуживанию станков.

Конвейерный труд отличается дроблением процесса на операции, заданным темпом и ритмом, строгой последовательностью операций. Его недостатком является монотонность, приводящая к преждевременной усталости и быстрому нервному истощению.

Умственный труд связан с восприятием и переработкой большого количества информации и подразделяется на:

1) **операторский** – подразумевает контроль за работой машин; отличается высокой ответственностью и нервно-эмоциональным напряжением;

2) **управленческий** – характеризуется большим ростом объема информации при нехватке времени для ее переработки, большой личной ответственностью за принятые решения, стрессовыми и конфликтными ситуациями;

3) **творческий труд** – требует большого объема памяти, напряжения, внимания; он приводит к повышению нервно-эмоционального напряжения, тахикардии, повышению кровяного давления, изменению ЭКГ и другим сдвигам со стороны вегетативных функций;

4) **труд преподавателей и медицинских работников** – это постоянный контакт с людьми, повышенная ответственность,

частая нехватка времени и информации для принятия правильного решения, что приводит к высокому нервно-эмоциональному напряжению;

5) **труд учащихся и студентов** – подразумевает концентрацию памяти, внимания; присутствуют стрессовые ситуации (на экзаменах, зачетах).

3. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЗАТРАТЫ ЧЕЛОВЕКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Уровень энергозатрат человека при различных формах деятельности служит критерием тяжести и напряженности выполняемой работы, имеет большое значение для оптимизации условий труда и его рациональной организации. **Уровень энергозатрат** определяют методом полного газового анализа, при этом учитывается объем потребления кислорода и выделенного углекислого газа. С увеличением тяжести труда значительно возрастают потребление кислорода и количество расходуемой энергии.

Тяжесть и напряженность труда характеризуются степенью функционального напряжения организма. Оно может быть энергетическим, зависящим от мощности работы (при физическом труде), и эмоциональным (при умственном труде), когда имеет место информационная перегрузка.

Физический труд характеризуется большой нагрузкой на организм, требующей преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения, а также оказывает влияние на функциональные системы (сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную и др.), стимулирует обменные процессы. **Основным его показателем** является тяжесть. Энергозатраты при физическом труде в зависимости от тяжести работы составляют 4000–6000 ккал в сутки, а при механизированной форме труда энергетические затраты составляют 3000–4000 ккал.

Умственный труд объединяет работы, связанные с приемом и передачей информации, требующие активизации процессов мышления, внимания, памяти. Данный вид труда характеризуется значительным снижением двигательной активности. **Основным показателем** умственного труда является напряженность, отражающая нагрузку на центральную нервную систему. Энергозатраты при умственном труде составляют 2500–3000 ккал в сутки. Но затраты энергии меняются в зависимости от рабочей позы. Так, при рабочей позе сидя затраты энергии превышают на 5-10 % уровень основного обмена; стоя – на 10–25 %, при вынужденной неудобной позе – на 40–50 %. При интенсивной интеллектуальной работе потребность мозга в энергии составляет 15–20 % общего обмена в организме.

Повышение суммарных энергетических затрат при умственной работе определяется степенью нервно-эмоциональной напряженности. **Суточный расход энергии при умственном труде** повышается на 48 % при чтении вслух сидя, на 90 % – при чтении лекций, на 90-100 % – у операторов ЭВМ. Кроме того, мозг склонен к инерции, так как после прекращения работы мыслительный процесс продолжается, что приводит к большему утомлению и истощению ЦНС, чем при физическом труде.

4. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТЯЖЕСТИ ТРУДА

Тяжесть и напряженность труда характеризуются **степенью функционального напряжения организма.** При физическом труде оно может быть энергетическим, зависящим от мощности работы. При умственном труде оно может быть эмоциональным.

Физическая тяжесть труда – это нагрузка на организм при труде, требующая преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения. **Классификация труда по тяжести** производится по уровню энергозатрат с учетом вида нагрузки (статическая или динамическая) и нагружаемых мышц.

Статическая работа связана с фиксацией орудий и предметов труда в неподвижном состоянии, а также с принятием человеком рабочей позы. Работа, требующая нахождения работающего в статической позе 10–25 % рабочего времени – работа средней тяжести.

Динамическая работа – процесс сокращения мышц, приводящий к перемещению груза, а также самого тела человека или его частей в пространстве. Энергия расходуется как на поддержание определенного напряжения в мышцах, так и на механический эффект.

Напряженность труда характеризуется эмоциональной нагрузкой на организм при труде, требующем преимущественно интенсивной работы мозга по получению и переработке информации. При оценке степени напряженности учитывают эргономические показатели: сменность труда, позу, число движений и т. д.

Оптимальные условия труда обеспечивают максимальную производительность труда и минимальную напряженность организма человека. Оптимальные нормативы установлены для параметров микроклимата и факторов трудового процесса. **Допустимые условия труда** характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиеническими нормативами для рабочих мест. Оптимальный и допустимый классы соответствуют безопасным условиям труда.

Вредные условия труда характеризуются уровнями вредных производственных факторов, превышающими гигиенические нормативы и оказывающими неблагоприятное воздействие на организм работающего и (или) его потомства.

Экстремальные условия труда характеризуются такими уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных поражений.

5. ПОКАЗАТЕЛИ КОМФОРТНОСТИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Наилучшие показатели работоспособности и отдыха достигаются при комфортном состоянии и при рациональных режимах труда и отдыха. **Комфорт** – оптимальное сочетание параметров микроклимата, удобств, благоустроенности и уюта в зонах деятельности и отдыха человека.

При комфортном микроклимате физиологические процессы терморегуляции не напряжены, функциональное состояние нервной системы оптимальное, физическая и умственная работоспособность высокая, организм устойчив к воздействию негативных факторов среды. Комфортные и допустимые параметры воздушной среды в рабочих зонах **регламентируются государственными стандартами** и обеспечиваются в основном применением систем кондиционирования, вентиляции и отопления. Нормативные значения параметров микроклимата в рабочих зонах производственных помещений зависят от категории работ, периода года и других показателей.

Важную роль в достижении эффективной деятельности играет **искусственное освещение,** которое способно оказывать психофизическое воздействие, снимать напряженность органов зрения, повышать безопасность деятельности.

Эффективность деятельности человека **зависит от** организации рабочего места; правильного расположения и компоновки рабочего места; обеспечения удобной позы и свободы движений; использования оборудования, отвечающего требованиям эргономики. Микроклимат производственных помещений характеризуется большим разнообразием сочетаний температуры, влажности, скорости движения воздуха, интенсивности и состава лучистого тепла, отличается динамичностью и зависит от колебаний внешних метеоусловий, времени года и дня, хода и характера производственного процесса, условий воздухообмена с атмосферой. Так, при дискомфортном микроклимате наблюдается напряжение процессов терморегуляции. При выполнении физической работы границы терморегуляции снижаются.

При изменениях микроклимата, выходящих за границы приспособительных физиологических колебаний, дискомфорт проявляется в виде **изменения самочувствия.** Появляются апатия, шум в ушах, мерцание перед глазами, тошнота, помрачение сознания, повышение температуры тела, судороги и

другие симптомы. Поэтому в обеспечении комфортных параметров микроклимата немаловажными являются установка рационального отопления, правильное устройство вентиляции, кондиционирование воздуха, теплоизоляция источников тепла.

6. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Эффективность трудовой деятельности человека в большой степени зависит от предметов и орудий труда, работоспособности организма, организации рабочего места, гигиенических факторов производственной среды.

Работоспособность – величина функциональных возможностей организма человека, характеризующаяся количеством и качеством работы, выполняемой за определенное время. Во время трудовой деятельности она изменяется по времени. При этом различают **три основные фазы** сменяющих друг друга состояний человека в процессе трудовой деятельности: фаза нарастающей способности; фаза высокой устойчивой работоспособности; фаза снижения работоспособности.

Важными **элементами повышения эффективности труда** являются:

1) совершенствование умений и навыков в результате трудового обучения, так как при этом возрастают мышечная сила и выносливость, повышаются точность и скорость рабочих движений, быстрее восстанавливаются физиологические функции после окончания работы;

2) правильное расположение и компоновка рабочего места, обеспечение удобной позы и свободы трудовых движений, использование оборудования, отвечающего требованиям эргономики и инженерной психологии, что обеспечивает наиболее эффективный трудовой процесс, уменьшает утомляемость и предотвращает опасность возникновения профессиональных заболеваний.

Оптимальная поза человека в процессе трудовой деятельности обеспечивает высокую работоспособность и производительность труда, а неправильная поза приводит к возникновению статической усталости, снижению качества и скорости выполняемой работы, снижению реакции на опасности.

При организации производственного процесса следует учитывать **антропометрические и психофизические особенности человека,** его возможности в отношении величины усилий, темпа и ритма выполняемых операций, а также анатомо-физиологические различия между мужчинами и женщинами.

Периодическое чередование работы и отдыха способствует

высокой устойчивости работоспособности. На производстве различают две формы чередования труда и отдыха: введение обеденного перерыва в середине рабочего дня и введение кратковременных регламентированных перерывов, причем оптимальную длительность обеденного перерыва устанавливают с учетом удаленности от рабочих мест санитарно-бытовых помещений, столовых и пунктов раздачи пищи. Элементами рационального режима труда и отдыха являются производственная гимнастика и комплекс мер по психофизиологической разгрузке.

7. ОСОБЕННОСТИ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖЕНЩИН И ПОДРОСТКОВ

При использовании на производстве труда женщин и подростков необходимо учитывать **анатомо-физиологические особенности их организма.**

В подростковом возрасте наблюдаются ускоренный рост костей скелета и мускулатуры, особенно конечностей, и вместе с тем – слабость связочного аппарата, более быстрая утомляемость мышц, нередки отклонения в развитии органов дыхания и желудочно-кишечного тракта, несовершенны процессы возбуждения и торможения в центральной нервной системе. Поэтому в данном случае важны профессиональные отбор и ориентация, основанные на медицинских показателях. Нужно основываться на точном выяснении требований трудового процесса к степени функционального напряжения различных физиологических систем.

Для лиц в возрасте 16–18 лет установлена сокращенная 36-часовая рабочая неделя. Ограничено применение труда подростков при переносе тяжестей, а если работа связана именно с переносом тяжестей, то масса груза не должна превышать 4,1 кг.

Выраженные половые различия в напряжении физиологических функций, меньшая работоспособность и производительность труда, развитие в более ранние сроки некомпенсированного утомления, значительная частота нарушений в осуществлении специфических функций являются основаниями для включения в классификацию тяжести и напряженности труда градаций по половому признаку. Эти градации установлены по воздействию микроклимата, химических веществ, воздействию шума и вибрации.

Анатомо-физиологические особенности **женщин** в некоторых случаях при неудовлетворительной производственной обстановке могут способствовать возникновению гинекологических заболеваний и влиять на состояние репродуктивной функции. Для работающих женщин регламентируют **предельные величины переноски и перемещения грузов,** вводят более благоприятные режимы труда и отдыха, ограничивают использование труда женщин в ночное время, устанавливают для них режим работы с неполным рабочим днем или с неполной рабочей неделей.

Максимальная масса поднимаемого и перемещаемого женщинами груза при условии чередования этого труда с другими видами работ до 2 раз в час составляет 10 кг, а при постоянном подъеме и перемещении тяжестей в течение рабочей смены – 7 кг.

Поскольку организм женщины особенно уязвим **во время беременности,** существует необходимость перевода женщин на определенное время на работы, не связанные с опасностью воздействия тяжелых и вредных условий труда.

8. ЭРГОНОМИКА

Задачи сохранения длительной работоспособности позволяет решать **эргономика** – научная дисциплина, изучающая трудовые процессы с целью оптимизации орудий и условий труда повышения эффективности трудовой деятельности и сохранения здоровья работающих. Основным **объектом эргономики** является сложная система **«человек – машина»,** в которой ведущая роль принадлежит человеку. Эргономика тесно связана с инженерной психологией, которая рассматривает требования, предъявляемые к психическим особенностям человека, проявляемым при его взаимодействии с техническими средствами.

Эргономика осуществляет системный подход к трудовым процессам и оперирует эргономическими показателями: гигиеническими, антропометрическими, физиологическими, психофизиологическими, эстетическими.

Эргономическая биомеханика на основе антропометрических признаков (таких как размеры тела, конечностей, головы, кистей, стопы, угла вращения в суставах, досягаемости руки) дает рекомендации по организации рабочего места, конструированию инструмента и оснастки.

Требования технической эстетики реализуются с помощью дизайна (художественного конструирования оборудования), его цветового оформления, оформления графических средств информации, конструирования спецодежды и обуви. При этом создаются условия для оптимальных зрительных нагрузок, гармонии в эмоциональном содержании трудовых процессов, обеспечиваются наименьшая травмоопасность и минимальные вредные психологические воздействия трудового процесса.

Для современного этапа НТР **характерна незавершенность автоматизации и механизации труда,**

в связи с чем имеют место неблагоприятные условия труда и профессиональные заболевания. Например, было установлено, что операторы клавишных ЭВМ работают в неудобной позе, которая характеризуется сильным наклоном головы вперед (59° от вертикали) и положением рук на весу с отведением от корпуса под углом 87°. Эта поза обусловливает многочисленные жалобы операторов на постоянные боли в области спины, шеи, плечевого пояса, предплечья, кисти. Мышечная усталость у операторов дисплеев связана с наклоном головы и верхней части туловища вперед, что приводит за 1 ч к перенапряжению мышц шеи, межлопаточной области, сгибателей предплечья. Неудобная поза приводит к возникновению дополнительных движений, перемене

положения тела, что ускоряет наступление утомления и ведет к снижению качества труда.

9. СРЕДСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ЗАЩИТЫ. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ АПТЕЧКА

Средства медицинской защиты предназначены для профилактики или уменьшения степени воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (ЧС), а также для оказания первой медицинской помощи пострадавшим в ЧС. К **средствам медицинской защиты** относятся радиозащитные средства, антидоты, антибактериальные препараты, средства частичной санитарной обработки. Подбором необходимых препаратов, объяснением населению правил их приема занимаются специальные подразделения медицинской службы.

Радиозащитные средства – это препараты, способствующие повышению сопротивляемости организма действию радиационного воздействия (РВ). Они являются средствами профилактики поражений при внешнем облучении, при попадании РВ внутрь организма или при поражении ими кожи, применяются для ослабления первичной реакции организма на облучение.

Индивидуальная аптечка (АИ) предназначена для предупреждения развития шока, лучевой болезни, поражений, вызываемых фосфорорганическими веществами. Она находится в пластмассовой плоской упаковке оранжевого цвета с фиксатором лекарственных средств.

В **состав АИ-2** входят 7 лечебно-профилактических препаратов.

1. **Противоболевое средство** (в шприц-тюбике) предназначено для подкожных или внутримышечных введений при ранениях мягких тканей, переломах костей скелета, при обширных ожогах.

2. **Средство, используемое при отравлении фосфорорганическими веществами.** Разовая доза – 1 таблетка для предупреждения поражения ФВ и при появлении первых признаков отравления. При нарастании проявлений дополнительно принимают 1 таблетку.

3. **Радиозащитное средство № 1 принимается при угрозе облучения.** Разовая доза – 6 таблеток. Повторная разовая доза (по показаниям) – 6 таблеток через 4–5 ч.

4. **Радиозащитное средство № 2 принимается после выпадения радиоактивных веществ.** Разовая доза – по 1

таблетке ежедневно в течение 10 дней.

5. **Противобактериальное средство № 1 принимается для предупреждения бактериального заражения ран,** ожогов, а также при бактериальном поражении. Разовая доза – 5 таблеток; повторная разовая доза – 5 таблеток через 6 ч.

6. **Противобактериальное средство № 2 предназначено для приема в начальной стадии острой лучевой болезни** (при рвоте, тошноте, поносе). Разовая доза в первый день – 7 таблеток; во 2-3-й дни разовые дозы составляют 4 таблетки.

7. **Противорвотное средство принимается после облучения,** а также при появлении тошноты после травм (ушибов) головы, сотрясения головного мозга. Разовая доза – 1 таблетка.

10. ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

Целью развития системы «общество – природа» является обеспечение качества природной среды, т. е. такое состояние экологических систем, при котором постоянно и неизменно осуществляется обмен веществ и энергии внутри природы, между природой и человеком и воспроизводится жизнь.

Существуют **три принципа обеспечения безопасности** взаимодействия человека с окружающей средой:

1) обеспечение **приоритета экологии над экономикой.** Однако такое решение вопроса может ущемлять экономические интересы человека, так как не всегда предполагает необходимое качество жизни;

2) обеспечение качества природной среды путем **приоритета экономики над экологией** , но с учетом адаптации человека и саморегуляции природы. Подобный путь, как показывает опыт, ведет к деградации природной среды, причиняет непоправимый вред здоровью и генетической программе человека, ведет к вымиранию общества;

3) **сочетание экологических и экономических интересов** является единственным путем, эффективность которого подтверждает история. Но такое сочетание во избежание отклонений в сторону экономики должно базироваться на определенных принципах, закрепленных в законе.

Мерой, которая устанавливает предел хозяйственного воздействия на природу, становятся научно обоснованные нормативы, разработка и строгое соблюдение которых в хозяйственной деятельности человека являются сутью охраны окружающей природной среды. **Принципы взаимодействия человека с окружающей средой сформулированы в ст. 3 Закона РФ «Об охране окружающей природной среды»:**

1) приоритет охраны жизни и здоровья;

2) научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов;

3) рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов;

4) законность и неотвратимость наступления ответственности за экологические правонарушения;

5) гласность в работе экологических организаций и тесная связь их с общественными объединениями и населением в решении природоохранных задач;

6) международное сотрудничество в сфере охраны окружающей среды.

На эти принципы ориентированы все статьи закона; им должны соответствовать все нормы, которые регулируют экологические отношения между человеком и окружающей средой. В случае, когда правоприменительные органы встречаются с пробелом в регулировании экологических отношений, они обязаны руководствоваться общими принципами охраны окружающей среды, которые сформулированы в действующем законодательстве РФ.

11. ПРИЧИНЫ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ

Основными причинами крупных техногенных аварий и катастроф являются:

1) **отказ технических систем из-за дефектов изготовления и нарушения режимов эксплуатации.** Многие современные потенциально опасные производства спроектированы так, что вероятность крупной аварии на них весьма высока и оценивается величиной риска 10^{-4} и более (нерегламентирован-ное хранение и транспортирование опасных химических веществ приводит к взрывам, разрушению систем повышенного давления, пожарам, проливам химически активных жидкостей и т. п.);

2) **человеческий фактор:** ошибочные действия операторов технических систем (более 60 % аварий произошло в результате ошибок обслуживающего персонала);

3) **высокий энергетический уровень технических систем;**

4) **внешние негативные воздействия на объекты энергетики, транспорта и др.** (ударная волна и (или) взрывы приводят к разрушению конструкций).

Так, одной из распространенных причин пожаров и взрывов, особенно на объектах нефтегазового и химического производства и при эксплуатации средств транспорта, являются разряды статического электричества (совокупность явлений, связанных с образованием и сохранением свободного электрического заряда на поверхности и в объеме диэлектрических и полупроводниковых веществ), причиной возникновения которого являются процессы электризации.

Анализ совокупности негативных факторов, действующих в настоящее время в техносфере, показывает, что **основное влияние имеют антропогенные негативные воздействия,** среди которых преобладают техногенные, сформировавшиеся в результате преобразующей деятельности человека и изменений в биосферных процессах, обусловленных этой деятельностью. При этом большинство факторов носит характер **прямого воздействия** (яды, шум, вибрация и т. п.). Но в последние годы широкое распространение получают **вторичные факторы** (фотохимический смог, кислотные дожди и др.), которые возникают в среде обитания в результате химических и энергетических взаимодействий первичных факторов между собой или с компонентами биосферы.

Уровни и масштабы воздействий негативных факторов

постоянно нарастают и в ряде регионов техносферы достигли таких значений, когда человеку и природной среде угрожает опасность необратимых деструктивных изменений.

12. ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Вредным называется **вещество,** которое при контакте с организмом человека может вызвать травмы, заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе контакта с ним, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Токсическое действие вредных веществ характеризуется показателями токсикометрии, в соответствии с которыми вещества классифицируют на чрезвычайно токсичные, высокотоксичные, умеренно токсичные и малотоксичные. Эффект токсического действия различных веществ зависит от количества попавшего в организм вещества.

Вредные химические вещества (органические, неорганические, элементорганические) в зависимости от их практического использования классифицируются на:

1) промышленные яды, используемые на производстве, – органические растворители и топливо, красители;

2) ядохимикаты, используемые в сельском хозяйстве, – пестициды, инсектициды и др.;

3) лекарственные средства;

4) бытовые химикаты, используемые в виде пищевых добавок, средства санитарии, личной гигиены, косметики и т. д.;

5) биологические растительные и животные яды, которые содержатся в растениях и грибах, у животных и насекомых;

6) отравляющие вещества – зарин, иприт, фосген и др.

К **ядам** принято относить лишь те, которые свое вредное действие проявляют в обычных условиях и в относительно небольших количествах.

К **промышленным ядам** относится большая группа промышленных веществ и соединений, которые в виде сырья, промежуточных или готовых продуктов встречаются в производстве.

Яды обладают **избирательной токсичностью.** Их разделяют на:

1) сердечные с преимущественным кардиотоксическим действием (лекарственные препараты, растительные яды, соли металлов);

2) нервные, вызывающие нарушение психической активности (угарный газ, алкоголь, наркотики, снотворные лекарственные препараты);

3) печеночные (хлорированные углеводороды, ядовитые грибы, фенолы и альдегиды);

4) почечные – соединения тяжелых металлов, этиленгликоль, щавелевая кислота;

5) кровяные – анилин и его производные, нитриты, мышьяковистый водород;

6) легочные – оксид азота, озон, фосген и др.

В организм промышленные и химические вещества могут проникать через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и поврежденную кожу.

Бытовые отравления возникают при попадании яда в желудочно-кишечный тракт. Возможны острые отравления и заболевания при попадании яда непосредственно в кровь (при укусе змей, насекомых, при инъекциях лекарственных веществ).

13. НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ НА СРЕДУ ОБИТАНИЯ

Основными источниками загрязнения атмосферы являются **естественные** (вулканические извержения, пылевые бури, лесные пожары, природный метан, окисление серы и сульфатов и т. п.) и **антропогенные** (сжигание топлива в промышленных и бытовых установках, промышленность, автотранспорт, теплоэлектростанции, промышленные энергоустановки, предприятия черной металлургии, испарения нефтепродуктов и т. п.) источники. В результате загрязнения возникают **следующие негативные последствия:**

1) превышение предельно допустимых компонентов многих токсичных веществ в городах и населенных пунктах;

2) образование смога при интенсивных выбросах оксида азота и углеводородов;

3) выпадение кислотных дождей при интенсивных выбросах оксидов серы и азота;

4) появление парникового эффекта при повышенном содержании вышеперечисленных химических веществ и пыли в атмосфере, что способствует повышению средней температуры Земли;

5) разрушение озонового слоя при поступлении оксида азота и соединений хлора в него, что создает опасность ультрафиолетового облучения.

Источниками загрязнения гидросферы являются биологические, химические и физические источники. Антропогенное воздействие на гидросферу приводит к снижению запасов воды, изменению состояния фауны и флоры водоемов, нарушению круговорота многих веществ в биосфере, снижению биомассы планеты и, как следствие, уменьшению воспроизводства кислорода.

Источниками и веществами, загрязняющими почву, являются: тяжелые металлы и их соединения, циклические углеводороды, бензопирен, радиоактивные вещества, нитраты, нитриты, фосфаты, пестициды и т. п. Нарушение верхних слоев земной коры происходит при добыче полезных ископаемых и их обогащении; захоронении бытовых и промышленных отходов, при проведении военных учений или испытаний и т. п. Также почвенный покров существенно загрязняется осадками в зонах

рассеивания различных выбросов в атмосфере, пахотные земли загрязняются при внесении удобрений и применении пестицидов.

Антропогенное воздействие на почву сопровождается:

1) отторжением пахотных земель и уменьшением их плодородия;

2) чрезмерным насыщением токсичными веществами растений, что неизбежно приводит к загрязнению продуктов питания растительного и животного происхождения;

3) нарушением биоценозов вследствие гибели насекомых, птиц, животных, некоторых видов растений;

4) загрязнением грунтовых вод, особенно в зоне свалок и сброса сточных вод.

14. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Механические колебания – это периодически повторяющиеся движения, вращательные или возвратно-поступательные. Любой процесс механических колебаний можно свести к одному или нескольким гармоническим синусоидальным колебаниям, которые характеризуются амплитудой, равной максимальному отклонению от положения равновесия; скоростью колебаний; ускорением; периодом колебаний, равным времени одного полного колебания; частотой колебаний, равной числу полных колебаний за единицу времени.

Разновидностью механических колебаний является **вибрация** – это малые механические колебания, возникающие в упругих телах под воздействием переменных сил, которые идеально уравновесить практически невозможно. Например, вибрация по земле распространяется в виде упругих волн и вызывает колебания зданий и сооружений.

Вибрация машин **может приводить к нарушению функционирования техники и вызывать серьезные аварии.** Она является причиной 80 % аварий в машинах, так как приводит к накоплению усталостных эффектов в металлах, появлению трещин.

При воздействии вибрации на человека наиболее существенно то, что тело человека в данном случае является сложной динамической системой, которая меняется в зависимости от позы человека, его состояния (расслабленности или напряженности) и других факторов. Для такой системы существуют опасные, резонансные частоты, и если внешние силы воздействуют на человека с частотами, близкими или равными резонансным, то резко возрастает амплитуда колебаний как всего тела, так и отдельных его органов. Для тела человека в положении сидя резонанс наступает при частоте 4–6 Гц, для головы – при 20–30 Гц, для глазных яблок – при 60–90 Гц. При этих частотах **интенсивная вибрация может привести к** травматизации позвоночника и костной ткани, расстройству зрения, у беременных женщин вызвать преждевременные роды.

Колебания вызывают в тканях организма переменные механические напряжения, которые улавливаются множеством рецепторов и трансформируются в энергию биоэлектрического и биохимического процессов. Информация о действующей на человека вибрации воспринимается вестибулярным аппаратом, который располагается в височной кости черепа и состоит из преддверия и полукружных каналов, расположенных во взаимно

перпендикулярных плоскостях. Вестибулярный аппарат обеспечивает анализ положений и перемещений головы в пространстве, активизацию тонуса мышц и поддержание равновесия тела.

15. АКУСТИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Механические колебания в упругих средах вызывают распространение упругих волн, называемых **акустическими колебаниями.** Физическое понятие об акустических колебаниях охватывает как слышимые, так и неслышимые колебания упругих сред. Энергия от источника колебаний передается частицам среды. По мере распространения волны частицы вовлекаются в колебательные движения с частотой, равной частоте источника колебаний, и с запаздыванием по фазе, зависящим от расстояния до источника и от скорости распространения волны.

Распространяясь в пространстве, звуковые колебания создают **акустическое поле.** Расстояние между двумя ближайшими частицами среды, колеблющимися в одной фазе, называется **длиной волны,** т. е. длина волны – это путь, пройденный волной за время, равное периоду колебаний. Скорость распространения волны зависит от плотности среды, в которой она распространяется, расстояния от источника волны и ряда других факторов.

Ухо человека воспринимает и анализирует **звуки** в широком диапазоне. **Высота звука** определяется частотой колебаний: чем больше частота колебаний, тем выше звук. Громкость возрастает гораздо медленнее, чем интенсивность звуковых волн. Минимальные значения порогов лежат в диапазоне 1–5 кГц. Порог слуха у человека составляет 10 дБ на частоте 1000 Гц, на частоте 100 Гц порог слухового восприятия значительно выше, так как ухо чувствительно к звукам низких частот. Болевым порогом считают звук с уровнем 140 дБ, что соответствует звуковому давлению 200 Па и уровню интенсивности 100 Вт/м^2. Звуковые ощущения оцениваются по порогу дискомфорта.

Ультразвук не отличается от слышимого звука, но частота колебательного процесса способствует большому затуханию колебаний вследствие трансформации энергии в теплоту и классифицируется на низкочастотный ($1{,}12 \times 10^4$ – $1{,}0 \times 10^5$ Гц) и высокочастотный ($1{,}0 \times 10^5$ – $1{,}0 \times 10^9$ Гц); по способу распространения – на воздушный и контактный ультразвук.

Инфразвук также является областью акустических колебаний с частотой ниже 16–20 Гц. В условиях производства инфразвук сочетается с низкочастотным шумом, в ряде случаев – с низкочастотной вибрацией.

Биологический эффект воздействия акустических колебаний на организм человека зависит от интенсивности, длительности воздействия и размеров поверхности тела, подвергаемых

действию колебаний, и выражается функциональным нарушением органов и систем организма человека.

16. УДАРНАЯ ВОЛНА

Ударная взрывная волна – эта область сжатого воздуха, стремительно распространяющаяся во все стороны от эпицентра взрыва с огромной скоростью и характеризующаяся избыточным давлением во фронте ударной волны (величиной, на которую это давление превышает атмосферное). На взрывную волну расходуется до 50 % энергии ядерного взрыва.

Под действием ударной волны происходит разрушение зданий, сооружений, транспортных магистралей. Незащищенные люди получают закрытые и открытые повреждения, так как в силу небольших размеров тела человека ударная волна мгновенно охватывает человека и подвергает его сильному сжатию в течение нескольких секунд. Мгновенное повышение давления воспринимается живым организмом как резкий удар. Причиной открытых повреждений являются чаще всего вторичные факторы действия ударной волны – летящие обломки зданий, сооружений и т. д. Кроме того, скоростной напор при этом создает значительное лобовое давление, которое может привести к перемещению тела в пространстве. Продолжительность действия ударной волны составляет около 15 с.

Избыточное давление во фронте ударной волны 10 кПа и менее для людей и животных, расположенных вне укрытия, считается **безопасным.** Легкие поражения наступают при избыточном давлении 20–40 кПа и выражаются кратковременными нарушениями функций организма, возможны вывихи и ушибы. Поражения **средней тяжести** возникают при избыточном давлении 40–60 кПа, при этом наблюдаются вывихи конечностей, контузии головного мозга, повреждение органов слуха, кровотечения из носа и ушей. При избыточном давлении в 60-100 кПа возникают **тяжелые контузии и травмы,** характеризующиеся выраженной контузией всего организма, переломами костей, кровотечениями из носа и ушей; возможны повреждение внутренних органов и внутренние кровотечения. А при избыточном давлении свыше 100 кПа отмечаются еще разрывы внутренних органов (особенно содержащих большое количество крови или наполненных газом, а также имеющих полости, наполненные жидкостью), сотрясение мозга с длительной потерей сознания. Часто такие травмы **несовместимы с жизнью.**

Радиус поражения обломками зданий при избыточном давлении 2–7 кПа может превысить радиус непосредственного поражения ударной волны.

Воздушная волна действует и на растения. Деревья вырываются с корнем, ломаются и отбрасываются, образуя сплошные завалы, гибнет от 30 до 50 % лесонасаждений в зависимости от величины избыточного давления.

17. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА

Спектр электромагнитных колебаний по частоте достигает 10^{21} Гц. В зависимости от энергии фотонов его подразделяют на область неионизирующих и ионизирующих излучений. В гигиенической практике к **неионизирующим излучениям** относят также электрические и магнитные поля.

К электромагнитным полям (ЭМП) промышленной частоты (50 Гц) относят линии электропередач, открытые распределительные устройства, включающие коммутационные аппараты, устройства защиты и автоматики, измерительные приборы. Длительное **действие таких полей приводит к** расстройствам, которые выражаются жалобами на головную боль в височной области, вялость, расстройство сна, снижение памяти, повышенную раздражительность, апатию, боли в области сердца. А для хронического воздействия такого ЭМП характерны нарушение ритма и замедление частоты сердечных сокращений, при этом наблюдаются функциональные нарушения в центральной нервной и сердечно-сосудистой системах, в составе крови.

Воздействие электростатического поля на человека связано с протеканием через него слабого тока. При этом электротравм никогда не наблюдается, но стоит обратить внимание на то, что при рефлекторной реакции на ток (резком отстранении от заряженного тела) возможна механическая травма при ударе о расположенные рядом элементы конструкций, падении с высоты и т. п. Наиболее чувствительны к электростатическому полю ЦНС, сердечно-сосудистая система, анализаторы (отмечаются раздражительность, головная боль, нарушение сна и т. п.). Кроме того, отмечаются фобии, обусловленные страхом ожидаемого разряда, склонность к психосоматическим расстройствам с повышенной эмоциональной возбудимостью и быстрой истощаемостью, неустойчивость показателей пульса и артериального давления.

ЭМП могут быть постоянными, импульсными, инфранизкочастотными (с частотой до 50 Гц), переменными.

При постоянной работе в условиях хронического воздействия магнитных полей, превышающих предельно допустимые уровни, развиваются нарушения функций нервной системы, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, пищеварительного тракта, изменения в картине крови. При

локальном воздействии обычно развиваются вегетативные и трофические нарушения в областях тела, находящихся под непосредственным воздействием магнитных полей, проявляющиеся ощущением зуда, бледностью или синюшностью кожных покровов, отечностью и уплотнением кожи, в некоторых случаях развивается ороговелость.

18. ВОЗДЕЙСТВИЕ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Инфракрасное излучение (ИК-излучение) – часть электромагнитного спектра с длиной волны от 780 нм до 1000 мкм, энергия которого при поглощении в веществе вызывает тепловой эффект. Коротковолновое инфракрасное излучение является наиболее активным, так как обладает наибольшей энергией фотонов, способных проникать в ткани организма и интенсивно поглощаться водой, содержащейся в тканях.

Инфракрасные лучи оказывают **на организм человека в основном тепловое воздействие,** под влиянием которого в организме происходят тепловые сдвиги, уменьшается кислородное насыщение крови, понижается венозное давление, замедляется кровоток и, как следствие, наступает нарушение деятельности сердечно-сосудистой и нервной систем. Облучение малыми дозами лучистой теплоты полезно, но значительная его интенсивность и высокая температура воздуха могут оказать неблагоприятное действие на человека.

Наиболее поражаемые ИК-излучениями органы человека: кожный покров, органы зрения; при остром повреждении кожи возможны ожоги, резкое расширение капилляров, усиление пигментации кожи. При хронических облучениях изменение пигментации может быть стойким, наблюдается эритемоподобный (красный) цвет лица. К острым нарушениям органов зрения относятся ожог, конъюнктивы, помутнение и ожог роговицы, ожог ткани передней камеры глаза. При остром интенсивном ИК-излучении и длительном облучении возможно образование катаракты. ИК-из-лучения воздействуют и на обменные процессы в миокарде, водно-электролитный баланс в организме, на состояние верхних дыхательных путей, не исключается и мутагенный эффект ИК-облучения.

Видимые излучения при достаточных уровнях энергии могут представлять опасность для кожных покровов и органов зрения. Пульсации яркого света вызывают сужение полей зрения, оказывают влияние на состояние зрительных функций, нервной системы, общую работоспособность.

Широкополосные световые излучения характеризуются световым импульсом, действие которого на организм приводит к ожогам открытых участков тела, временному ослеплению или

ожогам сетчатки глаза. Сетчатка может быть повреждена при длительном воздействии света умеренной интенсивности, недостаточной для развития термического ожога.

Оптическое излучение видимого ИК-диапазона при избыточной плотности может приводить к истощению механизмов регуляции обменных процессов, особенно к изменениям в сердечной мышце с развитием дистрофии миокарда и атеросклероза.

19. ДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Ультрафиолетовое излучение (УФ-излучение) не воспринимается органом зрения. Жесткие ультрафиолетовые лучи с длиной волны менее 290 нм задерживаются слоем озона в атмосфере. Лучи с длиной волны более 290 нм (вплоть до видимой области) сильно поглощаются внутри глаза, особенно в хрусталике, и лишь небольшое их количество доходит до сетчатки. УФ-излучение поглощается кожей, вызывая покраснение и активизируя обменные процессы и тканевое дыхание. Под действием УФ-излучения в коже образуется меланин, воспринимающийся как загар и защищающий организм от избыточного проникновения ультрафиолетовых лучей.

УФ-излучение может привести к свертыванию белков. На этом основано его **бактерицидное действие.** Профилактическое облучение помещений и людей строго дозированными лучами снижает вероятность инфицирования. **Недостаток ультрафиолета** неблагоприятно отражается на здоровье, особенно в детском возрасте: при его недостатке у детей развивается рахит. У шахтеров появляются жалобы на общую слабость, быструю утомляемость, плохой сон, отсутствие аппетита. Это происходит из-за того, что под влиянием ультрафиолетовых лучей в коже из провитамина образуется витамин D, регулирующий фосфорно-кальциевый обмен, поэтому отсутствие витамина D приводит к нарушению обмена веществ. В таких случаях применяется искусственное облучение ультрафиолетом как в лечебных целях, так и для общего закаливания организма.

Избыточное ультрафиолетовое облучение во время высокой солнечной активности вызывает воспалительную реакцию кожи, сопровождающуюся зудом, отечностью, иногда образованием пузырей и изменениями в коже и в глубоко расположенных органах.

Длительное действие ультрафиолетовых лучей ускоряет старение кожи, создает условия для злокачественного перерождения клеток.

УФ-излучение **от мощных искусственных источников** (святящейся плазмы сварочной дуги и т. п.) вызывает острые поражения глаз. Через несколько часов после воздействия появляются слезотечение, спазм век, резь и боль в глазах, покраснение и воспаление кожи и слизистой оболочки век.

Подобное явление наблюдается также в снежных горах из-за высокого содержания ультрафиолета в солнечном свете.

В производственных условиях устанавливаются санитарные нормы интенсивности ультрафиолетового облучения, обязательным является применение защитных средств при работе с ультрафиолетом.

20. ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ

Ионизацией называется образование положительных и отрицательных ионов и свободных электронов из электрически нейтральных атомов и молекул. **Ионизация атмосферы** – образование положительных и отрицательных ионов (атмосферных ионов) и свободных электронов в атмосферном воздухе под воздействием солнечной радиации. В результате ионизации атмосферный воздух приобретает электропроводность и особые целебные свойства.

Радиоактивные излучения (альфа-, бета-частицы, нейтроны, гамма-кванты) обладают **различной проникающей и ионизирующей способностью.** Наименьшей проникающей способностью обладают **альфа-частицы** (ядра гелия), длина пробега которых в ткани человека составляет доли миллиметра, а в воздухе – несколько сантиметров. Они не могут пройти через лист бумаги, но обладают наибольшей ионизирующей способностью.

Бета-частицы обладают большей проникающей способностью, но ионизирующая способность бета-частиц (электронов, позитронов) в 1000 раз меньше, чем у альфа-частиц, и при пробеге в воздухе на 1 см пути они образуют несколько десятков пар ионов.

Гамма-кванты относятся к электромагнитным излучениям и обладают большой проникающей способностью (в воздухе – до нескольких километров); их ионизирующая способность значительно меньше, чем у альфа– и бета-частиц. **Нейтроны** (частицы ядра атома) обладают значительной проникающей способностью, что объясняется отсутствием у них заряда. Их ионизирующая способность связана с наведенной радиоактивностью, которая образуется в результате попадания нейтрона в ядро атома вещества: тем самым нарушается его стабильность, образуется радиоактивный изотоп. Ионизирующая способность нейтронов при определенных условиях может быть аналогична альфа-излучению.

Ионизирующие излучения, обладающие большой проникающей способностью, представляют опасность в большей степени при внешнем облучении, а альфа– и бета-излучения – при непосредственном воздействии на ткани организма при попадании внутрь организма с вдыхаемым воздухом, водой, пищей.

При внешнем облучении всего тела или отдельных его участков (местном воздействии) или внутреннем облучении человека или животных в поражающих дозах может развиться заболевание, называемое лучевой болезнью.

В настоящее время **лучевое поражение** людей может быть связано с нарушением правил и норм радиационной безопасности при выполнении работ с источниками ионизирующих излучений, при авариях на радиационно-опасных объектах, при ядерных взрывах и др.

21. УРБАНИЗАЦИЯ

Урбанизация – процесс повышения роли городов в развитии общества; выражается в особых городских отношениях, охватывающих социально-профессиональную и демографическую структуры населения, его образ жизни, культуру, размещение производительных сил и расселение. Предпосылки урбанизации – рост в городах индустрии, развитие их культурных и политических функций, углубление территориального разделения труда. Для урбанизации характерны приток в город сельского населения и возрастающее движение населения из сельского окружения и ближайших мелких городов в крупные города.

Урбанизация – **явление** в целом **прогрессивное,** так как концентрация производства, научно-культурных учреждений, учебных заведений создает предпосылки роста общей культуры, улучшения быта, занятости людей, снабжения продовольствием, медицинского обслуживания. Кроме того, наблюдается рост энергетики, промышленного производства, средств транспорта, а также происходит развитие сельского хозяйства с ростом продукции, так как увеличивается ее среднее потребление на душу населения.

Все вышеперечисленные признаки роста урбанизации ведут к **негативным изменениям** природной среды: загрязнению, задымлению атмосферы, гидросферы и почвы. Сейчас в окружающей среде накопилось около 50 тыс. видов химических соединений, не разрушаемых деструкторами экосистем. Эти изменения приводят к сокращению длительности солнечного освещения, которое вызывает авитаминоз, сопровождающийся утомляемостью, ухудшением самочувствия, снижением работоспособности, сопротивляемости инфекционным заболеваниям. Шум и вибрация на урбанизированных территориях оказывают раздражающее действие, вызывают возбуждение ЦНС, нарушение сна, отрицательно влияют на работоспособность. Высокая плотность, контактность населения способствуют быстрому распространению различных инфекций. У жителей крупных городов наблюдается неблагоприятный сдвиг в характере питания: повышена калорийность пищи за счет увеличения в рационе жиров и углеводов, уменьшения белков. Заметно уменьшается рождаемость на урбанизированных территориях.

Для устранения этих признаков необходимы проведение фундаментальных исследований по изучению всех сторон жизни

и деятельности общества, изучение состояния здоровья и всех видов движения населения.

22. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Источником загрязнения атмосферы могут быть любой физический агент, химическое вещество или биологический вид (в основном микроорганизмы), попадающие в окружающую среду или образующиеся в ней в количестве выше естественных. Под **атмосферным загрязнением** понимают присутствие газов, паров, частиц, твердых и жидких веществ, тепла, колебаний, излучений, которые неблагоприятно влияют на человека, животных, растения, климат, материалы, здания и сооружения.

По происхождению загрязнения делят на природные, вызванные естественными, часто аномальными, процессами в природе, и антропогенные, связанные с деятельностью человека.

На **антропогенные загрязнения** приходится большая доля в загрязнении атмосферы. Они связаны с развитием производственной деятельности человека и подразделяются на локальные и глобальные. Локальные загрязнения связаны с городами и промышленными регионами. Глобальные загрязнения влияют на биосферные процессы на Земле и распространяются на огромные расстояния, так как воздух находится в постоянном движении. Глобальные загрязнения атмосферы усиливаются из-за того, что вредные вещества из нее попадают в почву, водоемы, а затем снова поступают в атмосферу.

Источники загрязнения атмосферы **разделяют на** механические, физические и биологические. **Механические загрязнения** – пыль, фосфаты, свинец, ртуть, образующиеся при сжигании органического топлива и в процессе производства строительных материалов. **Физические загрязнения** – тепловые,

световые, шумовые, электромагнитные, радиоактивные. **Биологические загрязнения** являются следствием размножения микроорганизмов и антропогенной деятельности.

Распространенные токсичные вещества, загрязняющие атмосферу:

1) оксид углерода (образуется при лесных пожарах, окислении терпенов и др.);

2) диоксид серы (образуется при вулканических извержениях, окислении серы и сульфатов, рассеянных в море; сжигании топлива в промышленных установках);

3) оксид азота (его источниками являются лесные пожары; автотранспорт, теплоэлектростанции);

4) углеводороды (его источники – лесные пожары, природный

метан и природные терпены; автотранспорт, сжигание отходов, холодильная техника, химические заводы, нефтеперерабатывающие заводы);

5) пыль (возникает в результате вулканических извержений, пылевых бурь, лесных пожаров; сжигания топлива в промышленных установках и т. п.).

23. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГИДРОСФЕРЫ

Основными источниками загрязнения и засорения гидросферы (водоемов) является недостаточное очищение сточных вод промышленных и коммунальных предприятий, крупных животноводческих комплексов, отходы производства при разработке рудных ископаемых; воды шахт, рудников; сбросы водного и железнодорожного транспорта; пестициды и т. д. Загрязняющие вещества, попадая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям воды, которые проявляются в изменении химического состава воды, в наличии плавающих веществ на поверхности воды и откладывании их на дне водоемов.

Производственные сточные воды загрязнены отходами и выбросами производства. Количественный и качественный состав зависит от отрасли промышленности и ее технологических процессов. **Отходы** делят на две основные группы: **содержащие неорганические примеси** (в том числе и токсические) и **содержащие яды.** К первой группе относятся сточные воды содовых, обогатительных фабрик свинцовых, никелевых руд, в которых содержатся кислоты, щелочи, ионы тяжелых металлов и др. Сточные воды этой группы в основном изменяют физические свойства воды. Сточные воды второй группы сбрасывают нефтеперерабатывающие заводы, предприятия органического синтеза и др.

В стоках содержатся разные нефтепродукты, аммиак, альдегиды, смолы, фенолы и т. п. Вредоносность действия сточных вод этой группы заключается в окислительных процессах, вследствие которых уменьшается содержание в воде кислорода, увеличивается биохимическая потребность в нем. Рост населения, возникновение новых городов увеличивают поступление бытовых стоков во внутренние водоемы, загрязняя их и болезнетворными бактериями.

Все вышеперечисленные факторы приводят к сбою биологического и физического режимов водоемов.

Для очистки сточных вод применяют механический, химический, физико-химический и биологический методы. Когда они применяются вместе, метод очистки и обезвреживания сточных вод является комбинированным. **Механический метод** позволяет удалить из бытовых сточных вод до 60–75 % нерастворимых примесей, а из промышленных – до 95 %;

химический метод – до 95 % нерастворимых примесей и до 25 % – растворимых. **Физико-химический метод** позволяет удалить тонкодисперсные и растворенные неорганические примеси и разрушить органические и плохо окисляемые вещества. Существует несколько типов **биологических устройств** по очистке сточных вод: биофильтры, биологические пруды.

24. ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Природопользование – сфера общественно-производственной деятельности, направленная на удовлетворение потребностей человека с помощью природных ресурсов, а также научное направление, изучающее принципы рационального использования природных ресурсов, в том числе и анализ антропогенных воздействий на природу, их последствий для человека. **Регулируя природопользование** (т. е. осуществляя деятельность, связанную с извлечением полезных свойств природной среды), общество должно стремиться придать ему рациональный (разумный) характер. **Рациональность природопользования** означает достижение не только экономического, культурно-оздоровительного эффекта, но и охрану окружающей природной среды. **Для перехода** от потребительской психологии **к осознанию необходимости рационального природопользования необходимы:**

1) переоценка взглядов на природу (в правительстве и в обществе) как на источник потребления;

2) усиление образовательной и воспитательной работы с населением по вопросам экологии;

3) перестройка методов хозяйствования, если предприятия вызывают загрязнение или истощение природной среды.

В дальнейшем на основе нового мышления возможно осуществить переход к системе мирового хозяйствования, которая будет основана на умеренном стабилизированном использовании природных ресурсов, управлении численностью населения со стороны межгосударственного международного органа.

Исторический опыт показал миру, что нельзя обеспечить рациональное природопользование и соблюдение требований по охране окружающей среды в странах с плохо развитой экономикой, но и невозможно развивать экономику, не выполняя этих требований. Поэтому, решая отдельную проблему охраны или использования природной среды, следует комплексно учитывать все факторы, которые способны оказать на нее воздействие.

Нерациональная эксплуатация природных ресурсов ведет к экологическому кризису. Выход из него возможен лишь **в результате революционных преобразований, применения средств экологической безопасности.** Рациональное природопользование требует введения обязательного учета

емкости природной среды, соответствия развития производительных сил потенциальным возможностям природы, соблюдения законов равновесия, гармонии как необходимых условий развития оптимальных взаимоотношений между природой и обществом. Игнорирование этих экологических закономерностей влечет нарушение экологических функций.

25. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Понятие **«охрана окружающей среды»** представляет собой систему мер, которые направлены на поддержание рационального взаимодействия между деятельностью человека и окружающей природной средой, обеспечивают сохранение и восстановление природных богатств, предупреждают прямое и косвенное влияние результатов деятельности человека и общества на природу и здоровье. Здоровье на 17–20 % определяется качеством окружающей среды.

На базе принципов обеспечения безопасности взаимодействия человека с окружающей средой **охрана окружающей природной среды осуществляется несколькими способами:** правовым, естественнонаучным, экономическим, санитарно-гигиеническим, организационно-управленческим, культурно-воспитательным.

Правовой способ предполагает определение субъектов охраны природной среды; установление запретительных, дозволительных, обязывающих, компенсирующих, уполномочивающих и иных норм, регулирующих экологические отношения; определение мер и средств осуществления государственного контроля; установление мер юридической ответственности за экологические правонарушения и возмещение причиненного ущерба.

Экологическая функция – одна из функций, выполняемых государством как политической организацией общества; ее главное назначение – обеспечение научно обоснованного соотношения экологических и экономических интересов общества, создании необходимых гарантий для реализации и защиты прав человека на чистую, здоровую и благоприятную для жизни человека природную среду.

В Указе Президента РФ от 4 февраля 1994 г. «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» обозначены следующие направления по реализации **государственной экологической стратегии РФ:**

1) обеспечение экологической безопасности;

2) охрана среды обитания;

3) оздоровление или восстановление нарушенных экосистем в экологически неблагополучных районах;

4) участие в решении международных и глобальных экологических проблем.

Цель экологического законодательства состоит в обеспечении окружающей природной среды в условиях

хозяйственного развития общества средствами правового регулирования, что достигается путем разработки, принятия и применения норм права, которые отражают требования экологических закономерностей во взаимодействии общества и природы, закрепляющих научно обоснованные нормативы хозяйственного воздействия на естественную среду обитания.

26. АКСИОМА О ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ

Одним из главных понятий безопасности жизнедеятельности является **аксиома о потенциальной опасности.** Действие этой аксиомы распространяется на систему «человек – среда обитания». Под средой обитания следует понимать среду как естественного, так и антропогенного происхождения. Аксиома предопределяет, что все действия человека и все компоненты среды обитания (прежде всего технические средства и технологии), кроме позитивных свойств и результатов, обладают способностью генерировать травмирующие и вредные факторы. При этом любое новое позитивное действие или результат неизбежно сопровождаются возникновением новых негативных факторов.

Потенциальная опасность заключается в скрытом, неявном характере проявления опасностей. Например, мы не ощущаем до определенного момента увеличение концентрации углекислого газа в воздухе. В норме атмосферный воздух должен содержать не более 0,05 % углекислого газа. Постоянно в закрытом или плохо проветриваемом помещении, в котором находится достаточно большое количество людей (например, в конструкторском бюро), концентрация углекислого газа увеличивается. Он не имеет цвета, запаха, и нарастание его концентрации проявится усталостью, вялостью, снижением работоспособности. Но в целом организм человека, систематически пребывающего в таких условиях, отреагирует сложными физиологическими процессами: изменением частоты, глубины и ритма дыхания (одышкой), увеличением частоты сердечных сокращений, изменением артериального давления. Такое состояние называется **гипоксией, или кислородным голоданием,** и может повлечь за собой снижение внимания, что в определенных областях деятельности может привести к травматизму и т. д.

Потенциальная опасность как явление является возможностью воздействия на человека неблагоприятных или несовместимых с жизнью факторов.

Аксиома о потенциальной опасности предусматривает **количественную оценку негативного воздействия,** которое оценивается риском нанесения того или иного ущерба здоровью и жизни. Риск определяется как отношение тех или иных нежелательных последствий в единицу времени к возможному числу событий.

В мировой практике находит признание концепция **приемлемого риска,** т. е. риска, при котором защитные мероприятия позволяют поддерживать достигнутый уровень безопасности. Степень риска оценивается в мировой практике для различных видов деятельности вероятностью смертельных случаев.

27. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ

Опыт взаимодействия человека с техническими системами позволяет идентифицировать травмирующие и вредные факторы, а также выработать **методы оценки вероятности появления опасных ситуаций.** Это накопление статистических данных об аварийности и травматизме, различные способы преобразования и обработки статических данных, повышающие их информативность. Недостаток метода – ограниченность, невозможность экспериментирования и неприменимость к оценке опасности новых технических средств и технологий.

Здесь выступает **теория надежности.** Надежность – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, позволяющих выполнять требуемые функции. При этом применяются вероятностные величины. Основным понятием надежности является **«отказ»** – нарушение работоспособности состояния технического устройства из-за прекращения функционирования или из-за резкого изменения его параметров. Здесь же оценивается и вероятность отказа в течение заданного времени работы. Теория надежности позволяет определить технический ресурс средства – продолжительность непрерывной или суммарной периодической работы от начала эксплуатации до наступления предельного состояния.

Возможности электронно-вычислительной техники позволяют развивать **метод моделирования опасных ситуаций,** который оперирует формализованными понятиями: упорядоченное и специальным образом организованное представление исследуемых объектов с помощью различных физических и геометрических знаков. Формализации подвергаются статистические данные о происшествиях, структура и закономерности функционирования технических систем.

Для реализации происшествия необходимо одновременное выполнение трех условий: наличия источника опасности, присутствия человека в зоне действия источника опасности, отсутствия у человека защитных средств. Может быть рассчитана вероятность несчастного случая или аварии на производстве. При построении дерева причин несчастного случая с проведением анализа предшествующих событий следует

выделить случайные предшествующие события, установить связь между ними, проанализировать факторы, носящие постоянный характер. При этом могут быть выявлены потенциально опасные факторы, не проявившие себя. Для сложных систем анализ можно произвести методом дерева отказов, в котором диаграмма показывает события и условия как логические следствия других событий и условий.

28. ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ НЕГАТИВНЫХ ФАКТОРОВ

Опасная зона имеет внешне определенные, пространственные области проявления и характеризуется увеличением риска возникновения несчастного случая. Различают следующие **зоны действия негативных факторов:**

1) зоны переработки сыпучих материалов, участки выбивки и очистки отливок и плазменной обработки, обработки пластмасс, стеклопластиков и других хрупких материалов, участки дробления материалов и т. п.;

2) виброплощадки, транспортные средства и строительные инструменты, а также виброинструменты, рычаги управления транспортных машин, а также зоны около них;

3) зоны около технологического оборудования ударного действия, устройства для испытания газов, транспортных средств, энергетических машин;

4) зоны около ультразвуковых генераторов, дефектоскопов;

5) зоны около электротехнического оборудования на постоянном токе, зоны около линии электропередач, трансформаторов высокой частоты и индукционной сушки, электроламповых генераторов, телеэкранов, дисплеев, антенн, магнитов;

6) нагретые поверхности, расплавленные вещества, излучения пламени;

7) лазеры, отраженное лазерное излучение;

8) ядерное топливо;

9) электрические сети, электроустановки, распределители, трансформаторы, оборудование с электроприводом и др.;

10) зоны движения наземного транспорта, конвейеров, подземных механизмов, подвижных частей станков, инструмента, передач;

11) зоны около систем повышенного давления, емкостей со сжатыми газами, трубопроводов, пневмо– и гидроустановок;

12) строительные и монтажные зоны работ, обслуживание машин и установок;

13) зоны утечки токсичных газов и паров из негерметичного оборудования, испарения из открытых емкостей и при проливах, выбросы веществ при разгерметизации оборудования, окраска распылением, сушка окрашенных поверхностей;

14) зона сварки и плазменная обработка материалов с содержанием хрома и марганца, пересыпка и транспортирование

дисперсных материалов;

15) гальваническое производство, заполнение емкостей, распыление жидкостей и др.

29. ТРАВМИРУЮЩИЕ И ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ

Травмирующие и вредные факторы производственной среды характерны для большинства современных производств.

Физическими факторами являются: **1)** запыленность воздуха рабочей зоны при переработке сыпучих материалов, на участках выбивки и очистки отливок; **2)** вибрации (общие, локальные), которые действуют в зоне виброплощадок, в транспортных средствах, а также в виброинструментах; **3)** акустические колебания (инфразвук, шум, ультразвук) около виброплощадок, мощных двигателей внутреннего сгорания и других высокоэнергетических систем, а также около технологического оборудования ударного типа и т. п.; **4)** статическое электричество в зонах около электротехнического оборудования на постоянном токе, зонах окраски распылением, синтетических материалов; **5)** электромагнитное поле и излучение (инфракрасная радиация, лазерное излучение, ультрафиолетовое излучение, ионизирующее излучение) в зонах около линий электропередач, установок ТВЧ-сушки и индукционной сушки, электроламповых генераторов; в зонах действия лазера, отраженного лазерного излучения; в зонах сварки и плазменной обработки; в зонах источников излучения, применяемых в приборах, и т. п.; **6)** электрический ток в зонах электрической сети, электроустановок, распределителей, трансформаторов, оборудования с электропроводами и т. п.; **7)** движущиеся машины, механизмы, материалы, изделия, части разрушающихся конструкций и иное в зонах движения наземного транспорта, конвейеров, трубопроводов и т. п.; **8)** высота, падающие предметы в зонах строительных и монтажных работ;

9) острые отломки и кромки в зоне режущих и колющих материалов и инструментов, металлической стружки, осколков хрупких материалов; **10)** повышенные или пониженные температуры поверхностей оборудования и материалов в различных установках в случае их негерметичности; **11)** загазованность рабочей зоны при утечке токсичных газов и паров из негерметического оборудования, и т. п.; **12)** запыленность рабочей зоны при сварке и плазменной обработке материалов с содержанием хрома и марганца или их транспортировке.

К **химическим факторам** относят попадание ядов на кожные покровы и слизистые оболочки в гальваническом производстве, при заполнении емкостей, распылении жидкостей; а также

попадание ядов в желудочно-кишечный тракт в случаях ошибок при применении жидкостей или умышленном действии.

К **биологическим факторам** относят смазочно-охлаждающие жидкости, используемые при обработке материалов с применением эмульсолов.

Психофизические факторы встречаются в виде физических перегрузок (статических, динамических) при продолжительной работе с дисплеями, работе в неудобной позе или подъеме им переносе тяжести, ручном труде и в виде нервно-психических перегрузок (умственного перенапряжения, перенапряжения анализаторов, монотонности труда и эмоциональных перегрузках), которые встречаются у научных работников, операторов технических систем, авиадиспетчеров, а также наблюдателей за производственными процессами и творческих работников.

30. КЛАССИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ РИСКА

По степени и характеру действия на организм все факторы условно делят на **вредные** (факторы, в определенных условиях становящиеся причиной заболеваний или снижения работоспособности; при этом имеется в виду снижение работоспособности, исчезающее после отдыха или перерыва в активной деятельности) и **опасные** (факторы, в определенных условиях приводящие к травматическим повреждениям или внезапным и резким нарушениям здоровья).

Эти факторы могут быть естественного (или природного) и антропогенного характера, т. е. создаваемые человеком (физическими, химическими, биологическими), и психофизиологическими.

Физические факторы:

1) естественные (все климатические показатели) – температура воздуха, влажность, скорость движения ветра, атмосферное давление, солнечная радиация;

2) антропогенные – запыленность воздуха рабочей зоны; вибрации (общие и локальные); акустические колебания (инфразвук, шум, ультразвук; статическое электричество); электромагнитные поля и излучения; инфракрасная радиация, лазерное излучение; ультрафиолетовая радиация, лазерное излучение; электрический ток; движущиеся машины, механизмы, материалы, изделия, части разрушающихся конструкций и иное, высота, падающие предметы, острые отломки; повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования и материалов; оружие массового поражения.

Химические факторы:

1) естественные – химические вещества, поступающие в организм человека с воздухом, водой, пищей.

К ним относятся аминокислоты, витамины, белки, жиры, углеводы, микроэлементы;

2) антропогенные – загазованность рабочей зоны; запыленность рабочей зоны; попадание ядов на кожные покровы и слизистые оболочки; попадание ядов в желудочно-кишечный тракт с различных предприятий и транспорта или после поражения химическим оружием.

Биологические факторы:

1) естественные – микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибки);

2) антропогенные – биологические средства защиты растений, выбросы предприятий пищевой промышленности, ферм, предприятий по производству белков, сывороток, вакцин, смазочно-охлаждающие жидкости, биологическое оружие.

Психофизические факторы: по характеру их действия на организм человека их делят на физические перегрузки (к ним относят статические и динамические перегрузки) и на нервно-психологические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда и эмоциональные перегрузки).

31. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМЫ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРЕ

В связи с тем, что требование полного отсутствия промышленных ядов в зоне дыхания работающих зачастую невыполнимо, большое значение имеет **гигиеническая регламентация содержания вредных веществ** в воздухе рабочей зоны, которая проводится **в три этапа:**

1) обоснование ориентировочного безопасного уровня воздействия;

2) обоснование предельно допустимой концентрации (ПДК);

3) корректирование этой концентрации с учетом условий труда работающих и состояния их здоровья. Установлению ПДК может предшествовать обоснование ориентировочного безопасного уровня воздействия вредных веществ в воздухе рабочей зоны, атмосфере населенных мест, в воде и почве.

Ориентировочный безопасный уровень воздействия устанавливают временно на период, предшествующий проектированию производства. Он определяется путем расчета по физико-химическим свойствам или путем интерполяции и экстраполяций в гомологических рядах соединений или по показателям острой токсичности, причем должен пересматриваться через два года после их утверждения.

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны – концентрации, которые при ежедневной работе в продолжение 8 ч или при другой деятельности, но не превышающей 41 ч в неделю, в течение стажа рабочего не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего или последующего поколений. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать показателей, установленных гигиеническими нормативами (ГН), утвержденных Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

ПДК вредных веществ в воздухе населенных мест – максимальные концентрации, отнесенные к определенному периоду осреднения и не оказывающие при регламентированной вероятности их появления ни прямого, ни косвенного вредного воздействия на организм человека, включая отдаленные

последствия для настоящего и последующих поколений, не снижающие работоспособности человека и не ухудшающие его самочувствия.

Максимальная концентрация ПДК – наиболее высокая из числа 30-минутных концентраций, зарегистрированных в данной точке за определенный период наблюдения, в основу которого положен принцип превращения рефлекторных реакций у человека.

Средняя концентрация ПДК – средняя из числа концентраций, выявленных в течение суток или отбираемая непрерывно в течение 24 ч. В основу ее определения положен принцип предотвращения резорбтивного (общетоксического) действия на организм.

32. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМЫ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ

Гигиенические нормы содержания химических веществ в воде рек, озер, водохранилищ проводят в соответствии с «Санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнений» **двух категорий:**

1) водоемы хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения;

2) водоемы рыбохозяйственного назначения. Санитарные правила устанавливают нормируемые значения для таких физических и химических **параметров состояния воды,** как: содержание плавающих примесей и взвешенных веществ, запах, привкус, окраска и температура воды, значение кислотности, состав и концентрации минеральных примесей и растворенного в воде кислорода, биологическая потребность воды в кислороде, состав воды и предельно допустимая концентрация (ПДК) ядовитых и вредных веществ и болезнетворных бактерий в воде.

Лимитирующий показатель вредности для водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения используют **трех видов:** санитарно-токсикологический, общесанитарный и органолептический. Для водоемов рыбохозяйственного назначения наряду с вышеуказанными видами используют еще два вида лимитирующих показателей воды (ЛПК): токсикологический и рыбохозяйственный. Санитарное состояние водоема отвечает требованиям норм при выполнении следующего условия: отношение суммарной концентрации вещества ЛПК в расчетном створе водоема к ПДК вещества ($ПДК_В$) должно быть меньше или равно 1.

Так, в водоемах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения $ПДК_В$, например, бензола по санитарно-токсикологическим нормам должно содержаться не более 0,5 мг/л, а фенола (по органо-лептическим показателям) не более 0,001 мг/л. Бензина и керосина по этим же показателям должно содержаться не более 0,1 мг/л, меди по общесанитарным показателям не более 1,0 мг/л. В водоемах, относящихся ко второй категории (рыбохозяйственного назначения), токсикологический $ЛПК_В$ бензола должен составлять 0,5 мг/л; рыбохозяйственный $ЛПК_В$ фенола – 0,001 мг/л, бензина и керосина не более 0,1 мг/л. Токсикологический $ЛПК_В$ содержания

меди должен составлять не более 0,01 мг/л.

Гигиенические нормы содержания химических веществ в воде рек, озер, водохранилищ регламентируются Федеральным законом от 30 марта 1999 г «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Положением о государственном санитарно-эпидемиологическом нормированиии (постановление Правительства РФ от 24 июля 2000 г.) и соответствующими гигиеническими нормативами (ГН).

33. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМЫ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВЕ

Основные положения теории и практики гигиенического нормирования содержания вредных веществ в почве определяются тем, что **не всякое поступление экзогенных химических веществ** в почву **следует рассматривать как опасное** для здоровья человека и окружающей среды. Безопасность поступления химических веществ в почву определяется недопустимостью превышения адаптационной возможности самых чувствительных групп населения или порога самоочищающей способности почвы. Установление норматива основывается на данных, полученных в экстремальных почвенно-климатических условиях (максимальная миграция вещества в контактирующие с почвой среды) с учетом влияния на процессы самоочищения и микробиоценозы.

Гигиенические нормативы устанавливаются с учетом лимитирующего показателя вредности: общесанитарного (ОС), миграционного водного (МВ), воздушного (МА), органолептического, фитоаккумуляци-онного (ТВ) (переход и накопление в растениях) и санитарно-токсикологического. Если учитывать чрезвычайную вариабельность климатических и ландшафтных условий формирования почв, то экспериментально обоснованную ПДК можно рассматривать как эталонную величину отсчета, используемую для оценки опасности загрязнения почвы в конкретных почвенно-климатических условиях.

ПДК экзогенного химического вещества в почве – его максимальное количество (в мг/кг пахотного слоя абсолютно сухой почвы), установленное в экстремальных почвенно-климатических условиях,

которое гарантирует отсутствие отрицательного прямого или опосредованного через контактирующие с почвой среды воздействия на здоровье человека, его потомство и санитарные условия жизни населения.

По своей величине ПДК почвы значительно отличается от принятых допустимых концентраций для воды и воздуха, так как поступление вредных веществ в организм человека непосредственно из почвы происходит в исключительных случаях и в незначительных количествах (через контактирующие с почвой

среды, которыми являются воздух, вода и растения).

Для оценки содержания вредных веществ в почве проводят отбор проб на участке площадью 25 м^2 в 3–5 точках по диагонали с глубины 0,25 м, а при выяснении влияния загрязнения на грунтовые воды – с глубины 0,75-2 м в количестве 0,2–1 кг. В случае применения новых химических соединений, для которых отсутствуют $ПДК_П$, рассчитываются временные допустимые концентрации: $ВДК_П = 1,23 + 0,48\ ПДК_{ПР}$ (для продуктов питания, мг/кг).

34. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМЫ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

В России содержание химических веществ в продуктах питания превышает гигиенические нормативы в разные годы в 1–3% исследованных образцов. Нитраты, являясь естественным составным компонентом растений, присутствуют в количествах, превышающих максимальные допустимые уровни, в 2 % проб. Наиболее часто химические показатели в недопустимых концентрациях обнаруживаются в птице и птицеводческой продукции, в зерне, детском питании, меде и продуктах пчеловодства.

Пестициды. В основном присутствие пестицидов в продуктах питания можно оценить как незначительное, так как пробы с превышением нормативного уровня составляют только 0,4 %. Из продуктов питания наиболее загрязнены пестицидами мясо и мясопродукты (1,42 % проб), молоко и молочные продукты, мед и продукция пчеловодства (0,62 %).

Количество проб продуктов питания, содержащих пестициды, составляет более 6 %, что свидетельствует о достаточно широкой их распространенности в продуктах питания. **Наиболее часто в продуктах питания обнаруживаются** карбофос (3,2 %), децис (1,5 %), актелик (3,7 %), хлорэтанол (2,8 %), бензофосфат (1,2 %), амбуш (1,3 %), цимбуш (3,7 %), диазинон (1,3 %), байлетон (1,4 %), сумицидин (3,0 %), дилор (2,0 %), рамрод (2,4 %), семерон (4,8 %), фен-медифам (1,8 %), поликарбоцин (2,4 %), омайт (2,8 %), цинеб (4,4 %), пропазин (7,9 %), ТИЛТ (1,2 %).

Микотоксины. Высокое содержание микотоксинов чаще всего выявлялось в дикорастущих пищевых продуктах (0,35 %), однако в абсолютных цифрах приоритет остается за хлебобулочными и мучными изделиями – 20 % нестандартных проб.

Нитрозамины традиционно наиболее часто обнаруживались в мясопродуктах.

Тяжелые металлы в повышенных концентрациях наиболее часто обнаруживаются в дикорастущих растениях, птицепродуктах и жировых растительных продуктах, ртуть – в рыбе (0,21 %), свинец – в детском питании (0,62 %), кадмий – в дикорастущих пищевых продуктах (1,36 %).

35. ОТДАЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВРЕДНЫХ, ТРАВМИРУЮЩИХ И ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ

Вредные, травмирующие и поражающие факторы не действуют избирательно, они негативно воздействуют на все составляющие систем «человек – техносфера» и «техносфера – природная среда» одновременно, если они оказываются в зоне влияния опасностей. Кроме того, рост антропогенного негативного влияния на среду обитания не всегда ограничивается нарастанием только опасностей прямого действия. При определенных условиях возможно появление отдаленных последствий негативных воздействий, которые способны возникать на региональном и глобальном уровнях, оказывать негативное влияние на регионы биосферы и значительные группы людей. **К таким последствиям относятся** процессы образования кислотных дождей, смога, «парниковый эффект», разрушение озонового слоя Земли, накопление токсичных и канцерогенных веществ в организмах животных и рыб, в пищевых продуктах и т. д.

Несмотря на то, что травмоопасные воздействия влияют кратковременно и спонтанно, а также в ограниченном пространстве, возникают при авариях и катастрофах, при взрывах и внезапных разрушениях зданий и сооружений, они **имеют отдаленные последствия,** характеризующиеся длительными или периодическими негативными влияниями на человека и природную среду, элементы техносферы. При этом пространственные зоны вредных воздействий изменяются в широких пределах от рабочих и бытовых зон до размеров всего земного пространства. К ним относятся воздействия выбросов парниковых и озоно-разрушающих газов, поступление радиоактивных веществ в атмосферу и т. п.

Воздействие травмоопасных факторов приводит к травмам или гибели людей, сопровождается очаговыми разрушениями природной среды и техносферы, также для них характерны значительные материальные потери. Длительное воздействие травмоопасных факторов оказывает негативное влияние на состояние здоровья людей, приводит к профессиональным заболеваниям.

Воздействуя на природную среду, вредные факторы приводят к деградации представителей флоры и фауны, изменяют состав

компонентов биосферы. При **высоких концентрациях вредных веществ** или при высоких потоках энергии вредные факторы по характеру своего воздействия могут приближаться к травмоопасным воздействиям. Например, высокие концентрации токсичных веществ в воздухе, воде или пище могут вызывать отравления.

Таким образом, техногенные опасности ухудшают здоровье людей, приводят к травмам, материальным потерям и к деградации природной среды.

36. НОРМЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Организм человека постоянно подвергается воздействию космических лучей и природных радиоактивных элементов, присутствующих в воздухе, почве, в тканях самого организма. **Уровни природного излучения от всех источников** в среднем соответствуют 100 мбэр в год, но в отдельных районах – до 1000 мбэр в год. Для лиц, работающих в сфере действия ионизирующего излучения, установлены значения предельно допустимой дозы на все тело, которая при длительном воздействии не вызывает у человека нарушения общего состояния, а также функций кроветворения и воспроизводства.

Для ионизирующего излучения установлена **предельно допустимая доза (ПДД)** 5 бэр в год. Международная комиссия по радиационной защите рекомендовала в качестве ПДД разового аварийного облучения 25 бэр и профессионального хронического облучения – до 5 бэр в год и установила в 10 раз меньшую дозу для ограниченных групп населения. Для оценки отдаленных последствий действия излучения в потомстве учитывают возможность увеличения частоты мутаций. Доза излучения, вероятнее всего удваивающая частоту самопроизвольных мутации, не превышает 100 бэр на поколение. Генетически значимые дозы для населения находятся в пределах 7-55 мбэр/год. При общем внешнем облучении человека дозой в 150–400 бэр развивается лучевая болезнь легкой и средней степени тяжести; при дозе 400–600 бэр – тяжелая лучевая болезнь; облучение в дозе свыше 600 бэр является абсолютно смертельным, если не используются меры профилактики и терапии.

При облучении дозами 100-1000 бэр в основе поражения лежит костномозговой механизм развития **лучевой болезни.** При общем или локальном облучении живота в дозах 1000–5000 бэр – кишечный механизм развития лучевой болезни с превалированием токсемии.

При остром облучении в дозах более 5000 бэр развивается **молниеносная форма лучевой болезни.** Возможна смерть «под лучом» при облучении в дозах более 20 000 бэр. При попадании в организм радионуклидов происходит инкорпорирование радиоактивных веществ. Опасность инкорпорации определяется особенностями метаболизма, удельной активностью, путями поступления радионуклидов в организм. **Наиболее опасны**

радионуклиды, имеющие большой период полураспада, плохо выводящиеся из организма, радионуклиды с равномерным распределением в организме, например тритий и полоний-210.

Мероприятия по ограничению облучения населения регламентируются Нормами радиационной безопасности НРБ-99.

37. ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

В современных условиях развития общества на первое место выдвигаются не количественные показатели потребления экономических благ на душу населения, а качественные, и среди них важнейшее значение имеет показатель экологического благополучия общества. **Среда обитания человека** представляет собой сложное переплетение взаимодействующих естественных и антропогенных факторов. В этих условиях необходим единый интегральный критерий качества среды с точки зрения ее пригодности для обитания человека.

Здоровье человека (индивида) – процесс сохранения его психофизиологических функций, оптимальной работоспособности и социальной активности при максимальной продолжительности жизни. **Здоровье** (полное душевное и физическое благополучие) **популяции** – процесс сохранения и развития биологической и психосоциальной жизнедеятельности населения, проживающего на определенной территории в ряду поколений.

По различным данным более половины людей в урбанизированных районах находятся **в состоянии предболезни,** которое имеет ряд существенных отличий как от здоровья, так и от болезни. Главными факторами в этом случае являются антропологическое напряжение и утомление, связанные с проблемой больших городов – **стрессами.** Ежегодно тысячи смертей в городах всего мира связаны с **неблагоприятной экологической ситуацией.** Всякое воздействие вызывает у природы защитную реакцию, направленную на его нейтрализацию. Эта способность природы долгое время эксплуатировалась человеком бездумно и хищнически. Но процесс загрязнения резко прогрессирует, и становится очевидным, что природные системы самоочищения рано или поздно не смогут выдержать такой натиск, так как способность атмосферы к самоочищению имеет определенные границы. Запуск ракет, испытания ядерного оружия, ежегодное уничтожение природного озонатора – миллионов гектаров леса, массовое применение фреонов в технике и быту приводят к разрушению озонового слоя.

Решение задач по устранению указанных проблем – один из важнейших вопросов сохранения здоровья людей в этих системах, так как сложная экологическая ситуация является одной из

причин ухудшения состояния здоровья населения, с которым напрямую связаны показатели рождаемости и смертности. Наивысшие показатели заболеваемости и смертности фиксируются в наиболее неблагополучных с экологической точки зрения регионах.

38. ЗАЩИТА ОТ ТОКСИЧНЫХ ВЫБРОСОВ

Токсичные выбросы из окружающей среды **проникают в организм через** дыхательные пути, через поврежденную и неповрежденную кожу, через желудочно-кишечный тракт. Токсическое действие некоторых веществ **может проявляться в виде** вторичных поражений (например, колита при мышьяковых и ртутных отравлениях и т. п.). Токсические выбросы, попадая в воздух, медленно оседают на легких людей, затрудняя дыхание; на коже, закупоривая потовые железы, затрудняя потоотделение и испарение, что мешает нормальному терморегуляционному процессу, снижает сопротивляемость кожи и повышает проникновение микробов, а также вызывает аллергические реакции.

Общетоксическое действие на организм человека оказывает пыль свинца, марганца, сурьмы, не только вызывая отравления, но и оказывая аллергенное воздействие. При этом снижается фильтрующая способность носовой полости, на других участках дыхательных путей развиваются хронические воспалительные процессы (силикоз легких, туберкулез), может развиться бронхиальная астма. Фиброгенное действие пыли (разрастание соединительной ткани в органах) зависит от содержания свободной двуокиси кремния.

Кроме концентраций пыли, опасных для здоровья человека, существуют **взрывоопасные концентрации органической пыли:** табачной, мучной, сахарной, каменноугольной, кожевенной и др.

Основой проведения мероприятий по борьбе с токсичными выбросами являются: Федеральные законы «Об охране окружающей среды» 2002 г., «Об охране атмосферного воздуха» 1999 г., «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» 1999 г., Положение о нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него (постановление Правительства РФ 2000 г.), постановление Правительства РФ «Об утверждении Положения о государственном контроле за охраной атмосферного воздуха» 2001 г. и др.

Рекомендуются следующие мероприятия по уменьшению запыленности токсическими выбросами воздушной среды:

1) изоляция источников пылеобразования (герметизация оборудования);

2) увлажнение воздуха и пылеобразующих веществ;

3) гидро– и пневмотранспортировка веществ;

4) устройство пыле– и газоотсасывающих устройств;

5) осаждение пыли (аэрозолей) в акустическом, электрическом полях, что не только снижает запыленность воздуха, но и помогает улавливать ценные продукты производства;

6) применение наиболее рациональных средств и способов уборки помещений (пылесосов, уборочных машин), осаждение пыли распылением воды;

7) применение общей и местной вытяжной вентиляции;

8) применение индивидуальных средств защиты (противогазов, респираторов, спецодежды, очков и т. п.).

39. ЗАЩИТА ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

При решении задач защиты от энергетических воздействий выделяют источник, приемник энергии и защитное устройство, которое уменьшает до допустимых уровней поток энергии к приемнику.

Защитное устройство обладает способностями отражать, поглощать, быть прозрачным по отношению к потоку энергии и характеризуется энергетически коэффициентами поглощения, отражения, коэффициентом передачи. Поэтому можно выделить следующие принципы защиты:

1) защита осуществляется за счет отражательной способности защитных устройств;

2) защита осуществляется за счет поглощательной способности защитного устройства;

3) защита осуществляется с учетом свойств прозрачности защитных устройств.

На практике принципы обычно **комбинируют,** получая различные методы защиты (в частности, изоляцией и поглощением).

Методы изоляции используют тогда, когда источник и приемник энергии, являющийся одновременно объектом защиты, располагаются с разных сторон от защитного устройства. В основе этих методов лежит уменьшение прозрачности среды между источником и приемником. При этом можно выделить два основных метода изоляции: уменьшение прозрачности среды достигается за счет поглощения энергии или за счет высокой отражательной способности защитного устройства.

В основе **методов поглощения** лежит принцип увеличения потока энергии, прошедшего в защитное устройство. Есть два вида поглощения энергии защитным устройством: поглощение энергии самим защитным устройством за счет ее отбора от источника в той или иной форме, в том числе в виде необратимых потерь и поглощение энергии в связи с большой прозрачностью защитного устройства.

Например, при воздействии такого фактора опасности как вибрация, в вибросистеме действуют силы инерции, трения, упругости и вынуждающие. Для защиты от вибрации используют **метод виброизоляции,** когда между источником вибрации и ее приемником, являющимся одновременно объектом защиты, устанавливают виброизолятор с малым коэффициентом передачи.

Защита от вибрации методами поглощения осуществляется в виде **динамического гашения и вибропоглощения.** В первом случае виброэнергия поглощается защитным устройством, отбирающим виброэнергию от источника на себя (есть инерционный динамический виброгаситель). Защитное устройство, увеличивающее рассеивание энергии в результате повышения диссипативных свойств системы, называется поглотителем вибрации. Возможно комбинирование этих двух свойств одновременно с помощью динамических виброгасителей с трением.

40. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Методы обеспечения безопасности и экологичности технических систем и технологических процессов **заключаются в следующем:**

1) замене вредных веществ безвредными или менее вредными;

2) замене сухих способов переработки и транспортировки пылящих материалов мокрыми;

3) замене и (или) усовершенствовании технологических операций, связанных с возникновением шума, вибраций, электромагнитных воздействий и других вредных факторов, процессами или операциями, при которых обеспечены отсутствие или меньшая интенсивность этих факторов;

4) герметизации оборудования и аппаратуры;

5) применении методов полного улавливания и очистки технологических выбросов, очистки промышленных стоков от загрязнения; внедрении тепловой изоляции нагретых поверхностей и применении средств защиты от лучистого тепла;

6) разработке малоотходных и безотходных технологий (что позволяет осуществлять проектирование и выпуск технологического оборудования с замкнутыми циклами движения жидких и газообразных веществ).

Все технические средства при вводе в эксплуатацию и ежегодно в период эксплуатации **проверяют на соответствие предъявляемых к ним требованиям,** контрольно-измерительная аппаратура ежегодно проверяется в специальных лабораториях. Техническое средство, не соответствующее данным технического паспорта и требованиям безопасности, а также не прошедшее своевременную проверку, не допускается к эксплуатации, подлежит ремонту, модернизации или замене и обязательному контролю.

Важным **средством повышения надежности** и безопасности технических систем в процессе эксплуатации является **функциональная диагностика.** Такие системы дают возможность контролировать объект в процессе выполнения им рабочих функций и реагировать на отказ в момент его возникновения. Эти системы проектируются и изготавливаются вместе с контролируемым объектом и применяются на этапе

производства, в процессе эксплуатации объекта, а также позволяют немедленно реагировать на нарушения в работе объекта, подключать резервные узлы взамен неисправных, переходить на другие режимы работы.

Для обеспечения экологической безопасности технических систем и технологий используется **экобиозащитная техника** – средства защиты человека и природной среды, направленные на локализацию источников негативного воздействия, снижение уровня энергетического воздействия факторов на человека и окружающую среду.

41. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Загрязнение природной среды происходит не только из космоса или из-за извержения вулканов, но и в результате хозяйственной деятельности, связанной с промышленными предприятиями, сельским хозяйством и транспортом. **Антропогенное загрязнение подразделяют на:** пылевое, газовое, химическое (в том числе загрязнение почвы химикатами), ароматическое и тепловое (изменение температуры воды, воздуха, почвы).

Среди веществ, загрязняющих атмосферу, 90 % приходятся на газы и 10 % – на твердые частицы. Главные источники загрязнения атмосферы – автотранспорт (50 %) и выбросы промышленных предприятий.

Окислы серы – основной загрязнитель, источником которого являются тепловые станции, котельные, комбинаты тяжелой и металлургической промышленности. Сернистый газ и окислы азота при взаимодействии с парами воды (облаками) порождают кислотные дожди, которые уничтожают урожай, растительность, рыбные запасы, разрушают здания и сооружения.

Значительное негативное воздействие на состояние атмосферы оказывают углекислый и угарный газы, получаемые от сжигания углеводородов (угля, нефти, торфа и др.). Такое изменение атмосферы приводит к **парниковому эффекту,** который выражается повышением температуры, изменением погоды и климата. Последствием парникового эффекта является рост опустынивания земель из-за интенсивного испарения влаги, содержащейся в почве.

Озоноразрушающими веществами являются фреон, хлор, углерод.

Основными **объектами загрязнения** являются водоемы, реки, озера, Мировой океан. В Мировой океан ежегодно сливаются миллиарды тонн жидких и твердых отходов. Разлив нефти ведет к гибели живых ресурсов моря, в том числе водорослей, планктона, вырабатывающих кислород. Массовым источником загрязнения окружающей среды стали химикаты, применяемые в сельском хозяйстве, строительстве и быту, токсичность действия которых еще полностью не изучена.

Эти и другие последствия загрязнения окружающей природной среды **отрицательно сказываются на физическом здоровье человека,** его нервном, психическом состоянии, на

здоровье будущих поколений. Некоторые усредненные данные: 20 % населения постоянно болеет аллергией; 35 % населения промышленных городов – разными болезнями в результате воздействия загрязненной окружающей среды; каждый день на планете умирают 25 000 человек из-за некачественной воды; возрос процент рождаемости дефективных детей до 11 %; увеличился рост онкологических заболеваний и пр.

42. БЕЗОТХОДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Активной формой защиты окружающей среды населенных мест от вредного воздействия промышленных предприятий является переход к малоотходным и безотходным технологиям. Под безотходной технологией и производством, **безотходной системой** понимают не просто технологию или производство того или иного продукта, а принцип организации функционирования производства. При этом рационально используются все компоненты сырья и энергия в замкнутом цикле (первичные сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные сырьевые ресурсы), т. е. нарушается сложившееся экологическое равновесие в биосфере.

Переход к малоотходным технологиям позволяет осуществить проектирование и выпуск технологического оборудования с замкнутыми циклами движения жидких и газообразных веществ. Например, технологии с рециркуляцией газов внедрены в производстве удобрений, что резко сокращает выбросы вредных веществ в атмосферу.

Малоотходная технология является промежуточной ступенью при создании безотходного производства.

При малоотходном производстве вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарными органами, но по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение или захоронение.

Основой безотходных производств является комплексная переработка сырья с использованием всех компонентов, поскольку отходы производства – это не использованная по тем или иным причинам часть сырья. Большое значение при этом приобретает разработка ресурсосберегающих технологий.

Малоотходная и безотходная технология должна обеспечить:

1) комплексную переработку сырья с использованием всех его компонентов на базе создания новых безотходных процессов;

2) создание и выпуск новых видов продукции с учетом требований повторного использования;

3) переработку отходов производства и потребления с получением товарной продукции или любое полезное их использование без нарушения экологического равновесия;

4) использование замкнутых систем промышленного водоснабжения;

5) создание безотходных комплексов.

Так, в машиностроении разработка малоотходных технологических процессов связана с необходимостью увеличения коэффициента использования металла. Увеличение его не только дает технико-экономические выгоды, но и позволяет уменьшить количество отходов и вредных выбросов в окружающую среду.

43. ЭКОБИОЗАЩИТНАЯ ТЕХНИКА

Для обеспечения экологической безопасности технических систем и технологий используется **экобио-защитная техника** – средства защиты человека и природной среды от опасных и вредных факторов.

Защита атмосферы от вредных веществ производится с помощью очистки производственных воздушных выбросов от пыли (сухими и мокрыми методами), тумана электрофильтрами и фильтрами из различных материалов), вредных газов (в адсорберах с химио-препаратами и без них) и паров (конденсации).

Защита гидросферы осуществляется с помощью очистки сточных вод от загрязняющих их примесей с извлечением из сточных вод всех ценных веществ и их переработкой, или разрушением вредных веществ окислением или восстановлением, а затем удалением их в виде газов и осадков. Для реализации указанных методов используются очистные сооружения, через которые должны пропускаться все сточные воды промышленных предприятий и городской канализации.

Для **защиты человека** в условиях производства, а также при взаимодействии с техническими средствами вне производства применяются разнообразные средства, не допускающие или снижающие до допустимого уровня воздействие опасных и вредных факторов.

В частности, электрические установки должны иметь защитное заземление – соединение корпуса установки с проводником, находящимся под нулевым потенциалом «земли». При этом применяются зануление электроустановок (электрическое соединение с глухозаземленной нейтралью источника тока металлических частей, которые могут оказаться под напряжением) или защитное отключение (быстродействующая защита производит автоматическое отключение электроустановки при возникновении в ней опасности поражения человека электрическим током).

Для защиты от вредных веществ на рабочем месте (например, при пайке, работе с клеями, красками, лазерной обработке материалов) применяется местная вытяжная **вентиляция.**

Оградительные устройства служат для ограждения движущихся частей машин, мест вылета частиц обрабатываемого материала, зон воздействия высоких температур и вредных излучений.

Вибродемпферы (автомобильные и вагонные рессоры),

виброизоляторы (резинометаллические амортизаторы, стальные пружины и др.) предохраняют человека от вредного воздействия вибрации при низкочастотной вибрации, а прокладки из губчатой резины – при высокочастотной вибрации.

Звукоизоляцию повышают сплошные панели из вибродемпфированного материала, наклеиваемые изнутри на корпус источника шума.

44. АППАРАТЫ И СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ

Аппараты очистки вентиляционных и технологических выбросов в атмосферу **делятся на:**

• пылеуловители (сухие, электрические, фильтры, мокрые);

• туманоуловители (низкоскоростные и высокоскоростные);

• аппараты для улавливания паров и газов (абсорбционные, хемосорбционные, адсорбционные и нейтрализаторы);

• аппараты многоступенчатой очистки (уловители пыли и газов, уловители туманов и твердых примесей, многоступенчатые пылеуловители).

Их работа характеризуется эффективностью очистки, гидравлическим сопротивлением и потребляемой мощностью.

В **сухих пылеуловителях** газовый поток совершает вращательно-поступательное движение, и под действием центробежной силы частицы пыли образуют на стенке циклона пылевой слой.

Электрическая очистка производит очистку газов от взвешенных частиц пыли и тумана и основана на ударной ионизации газа в зоне коронирующего разряда, передаче заряда ионов частицам примесей и осаждении последних на осадительных коронирующих электродах (при этом учитывают электрическое сопротивление слоев пыли).

Для **тонкой очистки газов** от частиц и капельной жидкости применяют фильтры. Процесс состоит в задержании частиц примесей на пористых перегородках при движении через них дисперсных сред, а классификация фильтров основана на типе фильтровой перегородки, конструкции фильтра и его назначении, тонкости очистки.

Аппараты **мокрой очистки** высокоэффективны для очистки от мелкодисперсной пыли, очистки от пыли нагретых и взрывоопасных газов. К их недостаткам относятся образование шлама в процессе очистки, что требует дополнительных систем для переработки, вынос влаги в атмосферу и образование росы и т. д. К ним относят скрубберы Вентури, барботажно-пенные пылеуловители.

Для **очистки воздуха** от туманов кислот, щелочей, масел и другого применяют волокнистые фильтры – туманоуловители, основанные на осаждении капель на поверхности пор с последующим стеканием жидкости по волокнам в нижнюю часть туманоуловителя.

Метод абсорбции (от газов и паров) основан на поглощении последних жидкостью с применением абсорберов. В хемосорберах происходит поглощение газов и паров жидкими и твердыми поглотителями с образованием малорастворимых или малолетучих химических соединений.

Термическая нейтрализация основана на способности горючих газов и паров, входящих в состав вентиляционных или технологических выбросов, сгорать с образованием менее токсичных веществ.

Для высокоэффективной очистки выбросов применяют аппараты многоступенчатой очистки.

45. ЗАЩИТНЫЕ ЭКРАНЫ

Защитный экран – устройство с поверхностью, поглощающей, отражающей или преобразующей излучения различных видов энергии. Применяется для защиты от излучения (например, радиационного или теплового).

Теплозащитные экраны применяются для локализации источников лучистой теплоты, уменьшения облученности на рабочих местах и снижения температуры поверхностей, окружающих рабочее место. Ослабление теплового потока за экраном обусловлено его поглотительной и отражательной способностью и различают теплоотражающие, теплопоглощающие, теплоотводящие экраны.

По степени прозрачности экраны делят на три класса: **непрозрачные** (металлические водоохлажаемые и футеорированные асбестовые, альфолиевые, алюминиевые экраны) **полупрозрачные** (из металлической сетки, цепные завесы, экраны из стекла, армированного металлической сеткой; все эти экраны могут орошаться водяной пленкой) и **прозрачные** (из различных стекол: силикатного, кварцевого и органического, бесцветного, окрашенного и металлизированного, пленочные водяные завесы, свободные и стекающие по стеклу, и др.).

Экранирование электромагнитных полей также необходимо, так как они имеют зоны индукции и излучения. Различают экранирование магнитного, электрического и электромагнитного (плоская волна) полей. В большинстве случаев с двух сторон от экрана находится одна и та же диэлектрическая среда (воздух). При экранировании магнитного поля необходимо учитывать особенности материала, из которого изготовлен экран.

Для защиты от действия электромагнитных полей применяют **металлические листы,** обеспечивающие быстрое затухание поля в материале. Во многих случаях экономически выгодно **вместо металлического экрана использовать** проволочные сетки, фольговые и радиопоглощающие материалы, сотовые решетки. В состав фольговых материалов входят диамагнитные материалы (алюминий, латунь, цинк). Радиопоглощающие материалы изготовляют в виде эластичных и жестких пенопластов, тонких листов, рыхлой сыпучей массы или заливочных компаундов. В последнее время чаще применяют керамико-металлические композиции.

Эффективность экранирования **сотовыми решетками** зависит от отношения глубины к ширине ячейки.

Защитой от ионизирующих излучений могут быть экраны из

алюминия, плексигласа, стекла толщиной несколько миллиметров. Существенную роль играет тормозное излучение, которое требует более сильной защиты.

46. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) предназначены для защиты кожи и органов дыхания от попадания радиоактивных веществ (РВ), отравляющих веществ (ОВ) и биологических средств (БС). В соответствии с этим средства индивидуальной защиты делятся **по назначению** на средства защиты органов дыхания, средства защиты кожи и медицинские средства защиты.

В зависимости **от принципа защиты** все СИЗ делятся на изолирующие (полностью изолирующие человека от факторов окружающей среды) и фильтрующие (очищающие воздух от вредных примесей). **По способу изготовления** все СИЗ делятся на промышленные, которые изготавливаются заранее, и подручные, изготавливаемые самим населением из подручных средств.

Кроме того, различают СИЗ табельные (предназначенные для определенных формирований) и нетабельные (предназначенные для обеспечения формирований и населения в дополнение к табельным или вместо них).

Средства защиты органов дыхания:

1) **фильтрующие** – противогазы гражданские (ГП-5, ГП-7), общевойсковые РШ-4, ПМГ-2), детские (ДП-6, ПДФ-Ш); респираторы для взрослых Р-2, для детей Р-2Д, промышленные РПГ-67; простейшие средства защиты (ватно-марлевые повязки, противо-пылевые тканевые маски);

2) **изолирующие:** ИП-4, ИП-5, КИП-5, КИП-7 и др. Выбор противогазов (фильтрующие или изолирующие, промышленные или гражданские и т. д.) определяется на месте соответствующими формированиями в зависимости от характера чрезвычайной ситуации и условий окружающей среды.

Средства защиты кожи предназначены для защиты открытых участков тела, одежды, обуви от попадания АОХВ, РВ и БС; различают:

1) **фильтрующие** средства защиты кожи: ЗФО-58 – защитная фильтрующая одежда – хлопчатобумажный комбинезон, пропитанный хемосорбционными химическими веществами; **подручные средства** – обычная, повседневная одежда (спортивные костюмы, плащи, рукавицы, сапоги). Для повышения защитных свойств одежда может быть заранее пропитана мыльно-масляной эмульсией; для приготовления которой кусок хозяйственного мыла измельчают на терке и растворяют в 0,5 л

растительного масла.

2) **изолирующие** средства защиты кожи: ОЗК (общевойсковой защитный комплект), Л-1 (легкий изолирующий костюм) и другие, которые изготавливаются из прорезиненной ткани. Ими оснащаются определенные формирования по ликвидации чрезвычайной ситуации. Время пребывания в изолирующей одежде ограничено из-за нарушения процессов терморегуляции и зависит от метеоусловий.

47. ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Чрезвычайные происшествия создают повреждения, которые могут поддаваться или не поддаваться количественной оценке (например, смертельные случаи, вред здоровью, материальный ущерб, ущерб окружающей среде и т. п.). С целью унификации различные последствия и вред обозначают термином **«ущерб».** Ущерб измеряют денежным эквивалентом или числом летальных исходов, количеством травмированных людей и т. п. Для измерения ущерба в стоимостном выражении между этими единицами измерения необходимо найти эквивалент.

Вычисление вероятностей чрезвычайного происшествия (ЧП). Через P{E} будем обозначать его вероятность. Вероятность достоверного события P{E} = 1, вероятность невозможного события P{E} = 0, вероятность суммы попарно несовместных ЧП (E_j E_j не равна нулю, если $i \neq j$) равна $\sum^{n} P\{E_i\}$.

ЧП E_i, E_j, ..., E_n, образуют полную группу событий, если они попарно несовместны и одно из них обязательно происходит и

$$\sum_{i=1}^{n} P\{E_i\} = 1.$$

для полной группы событий

В частности, для равновозможных ЧП ($P\{E\} = p$, $i = 1, 2, ..., n$), образующих полную группу событий, вероятность ЧП

$P = 1/n$.

Противоположные события E и $\bar{E}$ образуют полную группу, поэтому $P\{E\} = 1 - P\{\bar{E}\}$.

Полную группу событий можно выделить с помощью карты Карно. Три чрезвычайных происшествия X, *Y, Z* образуют карту Карно. ЧП, записанные в ячейках, являются попарно несовместными.

Когда число чрезвычайных происшествий превышает пять, картами Карно пользоваться неудобно. Тогда полную группу событий можно генерировать с помощью двоичных чисел. Для *n* чрезвычайных происшествий записывают десятичные числа от 0 до $(2^n - 1)$ и их представления в двоичной системе счисления.

Определим вероятность (P) ЧП. P-ЧП есть сумма *a* и N. Несчастный случай *N* и авария *A* могут наступать совместно. Поэтому формула для определения вероятности попарно несовместных событий P{S} непригодна. Выделяя с помощью карты Карно полную группу событий, находим вероятность P-ЧП:

$P\{A + N\} = P\{A\} + P\{N\} - P\{AN\}$.

Если катастрофа (К) невозможна, $K = AN$ не равна нулю, то $P\{AN\} = 0$.

48. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, ИХ ВИДЫ

Чрезвычайная ситуация – состояние, при котором в результате возникновения источника чрезвычайной ситуации на определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровья, наносится ущерб населения, народному хозяйству и окружающей природной среде.

Чрезвычайные ситуации подразделяются на техногенные, антропогенные, природные, а также по типам и видам событий, лежащих в основе этих ситуаций, по масштабу распространения, по сложности обстановки, тяжести последствий.

Классификация чрезвычайных ситуаций объектов экономики по потенциальной опасности:

1) **с высвобождением механической энергии** – взрывы, повреждения или разрушения механизмов, агрегатов, коммуникаций, обрушение конструкций и зданий; гидродинамические; прорывы плотин с вытекающими последствиями;

2) **с высвобождением термической энергии** – пожары, взрывы в зданиях на технологическом оборудовании; пожары на объектах добычи, переработки, хранения легковоспламеняющихся горючих, взрывчатых веществ; пожары на транспорте; пожары в зданиях жилого, социально-бытового и культурного назначения; обнаружение неразорвавшихся боеприпасов; утрата легковоспламеняющихся, горючих, взрывчатых веществ;

3) **с высвобождением радиационной энергии** – аварии на АЭС, АЭУ производственного и исследовательского назначения с выбросом или угрозой выброса радиоактивных веществ; аварии с выбросом радиоактивных веществ на предприятиях ядерно-топливного цикла; аварии на транспортных и космических средствах с ядерными установками или с грузом радиоактивных веществ; аварии с ядерными боеприпасами или эксплуатации, хранении или установки; утрата радиоактивных источников;

4) **с высвобождением химической энергии** – аварии с выбросом сильнодействующих ядовитых веществ при производственной переработке или хранении; аварии на транспорте с выбросом ядовитых веществ; образование и распространение сильнодействующих ядовитых веществ в процессе протекания химических реакций, начавшихся в результате аварии; аварии с химическими боеприпасами; утрата

источников сильнодействующих ядовитых веществ;

5) **утечка бактериологических агентов:** нарушение правил эксплуатации объектов водоснабжения и канализации; нарушение технологии в работе предприятий пищевой промышленности; нарушение режима работы учреждений санитарно-эпидемиологического профиля.

49. ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ИСТОЧНИКОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА

К геологическим природным явлениям относятся следующие: землетрясения, извержения вулканов, оползни, сели, снежные лавины, обвалы, осадки земной поверхности, которые возникают в результате карстовых явлений.

Землетрясения – это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной или верхней части мантии и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний.

Вулканическая деятельность возникает в результате постоянных активных процессов, происходящих в глубинах Земли, и угрожает жителям Земли, которые живут в непосредственной близости от районов вулканической деятельности.

Оползень – скользящие смещения вниз по уклону под действием сил тяжести масс грунта, формирующих склоны холмов, гор, речные, озерные и морские террасы. Они вызываются обводнением грунта, изменением вида насаждений, уничтожением растительного покрова, выветриванием и сотрясением.

Сели – кратковременные бурные паводки на горных реках, имеющие характер грязекаменных потоков; возникают в связи с землетрясениями, обильными снегопадами, ливнями, интенсивным таянием снега.

Лавина – снежный обвал, масса снега, падающая или сползающая с горных склонов под влиянием какого-либо воздействия и увлекающая на своем пути новые массы снега.

Метеорологические источники вызываются ветром, бурей, ураганом, смерчем, сильным дождем, крупным градом, сильным снегопадом, сильными метелями, пыльными бурями, заморозками, сильными морозами или сильной жарой.

Гидрологические источники вызываются: **1)** высоким уровнем воды – это **наводнения,** при которых происходит затопление пониженных частей городов и населенных пунктов, посевов сельскохозяйственных культур, повреждение промышленных и транспортных объектов; **2)** низким уровнем воды, когда нарушаются судоходство, водоснабжение городов и

народно-хозяйственных объектов, оросительных систем; **3)** селями и снежными лавинами; **4)** ранним ледоставом и появлением льда на судоходных водоемах.

Понятие **«природные пожары»** объединяет лесные пожары, пожары степных и хлебных массивов, торфяные и подземные пожары горючих ископаемых и характеризуется неконтролируемым горением и стихийным распространением по поверхности.

К **биологическим** источникам ЧП относят эпидемии, эпизоотии и эпифитотии.

Эпидемия – широкое распространение инфекционной болезни среди людей, значительно превышающее обычно регистрируемый по данной территории уровень заболеваемости.

Эпизоотии – инфекционные болезни животных, имеющие общие признаки (наличие специфического возбудителя, цикличность развития, способность передаваться от зараженного животного к здоровому и принимать эпизоотическое распространение).

Космические опасности: астероиды; воздействие солнечного излучения.

50. РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Радиационно-опасными называют объекты народного хозяйства, использующие в своей деятельности источники ионизирующего излучения.

Кроме АЭС, которые создают опасность аварии, существует множество потенциальных источников радиоактивного заражения: они непосредственно связаны с добычей урана, его обогащением, переработкой, транспортировкой, хранением и захоронением отходов. Опасными являются многочисленные отрасли науки и промышленности, использующие изотопы: изотопная диагностика, рентгеновское обследование больных, рентгеновская оценка качества технических изделий. Радиоактивными иногда являются некоторые строительные материалы.

Пределы облучения людей в РФ с 1999 г. регламентируют Санитарные правила СП 2.6.1.758-99 «Ионизирующее излучение, радиационная безопасность, Нормы радиационной безопасности (НРБ-99)».

Основные **дозовые пределы облучения** и допустимые уровни **установлены для:**

1) персонала (лиц, работающих с техногенными источниками (группа А) или находящихся по условиям работы в сфере их воздействия (группа В));

2) населения, включая лиц из персонала, вне сферы условий их производственной деятельности.

Для указанных категорий облучаемых предусматривают три класса нормативов, включающих основные, допустимые и контрольные уровни дозы, устанавливаемые администрацией учреждения по согласованию с Госсанэпиднадзором на уровне ниже допустимого.

Радиационные аварии по масштабам делятся на три типа:

1) локальная авария – авария, при которой радиационные последствия ограничиваются одним зданием;

2) местная авария – радиационные последствия ограничиваются зданиями и территорией АЭС;

3) общая авария – радиационные последствия распространяются за территорию АЭС.

Основные поражающие факторы радиационных аварий:

1) воздействие внешнего облучения (гамма– и рентгеновского излучения; бета– и гамма-излучения; гамма-нейтронного

излучения и др.);

2) внутреннее облучение от попавших в организм человека радионуклидов (альфа– и бета-излучение);

3) радиационное воздействие как за счет внешних источников излучения, так и за счет внутреннего облучения;

4) комбинированное воздействие как радиационных, так и нерадиационных факторов (это механическая травма, термическая травма, химический ожог, интоксикация и др.).

После аварии на радиоактивном следе основным источником радиационной опасности является **внешнее облучение.** Ингаляционное поступление радионуклидов в организм практически исключено при правильном и своевременном применении средств защиты органов дыхания.

51. ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Химически опасные объекты – объекты народного хозяйства, производящие, хранящие или использующие аварийно– и химически опасные вещества (ХОВ), попадание которых в окружающую среду может произойти при производственных и транспортных авариях, при стихийных бедствиях. **Причинами аварий** на производстве, использующем химические вещества, являются нарушение правил транспортировки и хранения, несоблюдение правил техники безопасности, выход из строя агрегатов, механизмов, трубопроводов, неисправность средств транспортировки, разгерметизация емкостей хранения, превышение нормативных запасов.

К химически опасным объектам относятся:

1) предприятия химической, нефтеперерабатывающей промышленности;

2) предприятия пищевой, мясомолочной промышленности и иные, имеющие холодильные установки, в которых в качестве хладагента используется аммиак;

3) водоочистные и другие очистные сооружения, использующие в качестве дезинфицирующего вещества хлор;

4) железнодорожные станции, имеющие пути отстоя подвижного состава с сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ);

5) железнодорожные станции выгрузки и погрузки СДЯВ;

6) склады и базы с запасом ядохимикатов и иных веществ для дезинфекции, дезинсекции и дератизации.

Попадание ХОВ в окружающую среду может произойти при производственных и транспортных авариях, при стихийных бедствиях. В очаге химического заражения или зоне химического заражения могут оказаться само предприятие и прилегающая к нему территория. В соответствии с этим выделяют **четыре степени опасности химических объектов:**

I степень – в зону возможного заражения попадают более 75 000 человек;

II степень – в зону возможного химического заражения попадают 40 000-75 000 человек;

III степень – попадают менее 40 000 человек;

IV степень – зона возможного химического заражения не выходит за границы объекта.

В очаге химического заражения или зоне химического заражения могут оказаться само предприятие и прилегающая к нему территория. Возможность более или менее продолжительного заражения местности зависит от стойкости и способности химического вещества заражать поверхности.

По показателям токсичности и опасности химические вещества делятся на: чрезвычайно опасные, высокоопасные, умеренно опасные, малоопасные. С позиции продолжительности и времени наступления поражающего действия они делятся на нестойкие с быстро наступающим действием или замедленного действия, а также стойкие – с быстронаступающим или замедленным действием.

52. ПОЖАРО– И ВЗРЫВООПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Усложнение технологических процессов, увеличение площадей застройки объектов народного хозяйства повышают их пожарную опасность. Пожары и взрывы с последующими пожарами традиционно являются опасными для территории России. Пожары зданий и сооружений производственного, жилого, социально-бытового и культурного назначения остаются самым распространенным бедствием.

По взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности объекты подразделяются на **категории** А, Б, В, Г, Д, Е, К. К **категории А** относятся нефтеперерабатывающие заводы, химические предприятия, трубопроводы, склады нефтепродуктов; к **категории Б** – цеха приготовления и транспортировки угольной пыли, древесной муки, сахарной пудры, мукомольные мельницы; к **категории В** – лесопильные, деревообрабатывающие, столярные, мебельные, лесотарные производства. Объекты остальных категорий считаются менее опасными.

Последствия пожаров и взрывов определяются поражающими факторами, такими как:

1) открытый огонь и искры;

2) повышенная температура окружающей среды и предметов;

3) токсичные продукты горения, дым;

4) пониженная концентрация кислорода;

5) падающие части строительных конструкций, агрегатов, установок т. п.

Поражающими факторами взрыва являются: 1) воздушная взрывная волна, основным параметром которой является избыточное давление в ее фронте;

2) осколочные поля, создаваемые летящими обломками взрывающихся объектов, поражающее действие которых определяется количеством летящих осколков и их кинетической энергией и радиусом разлета.

Принципы прекращения горения основаны на понимании основных путей прекращения горения: снижения скорости тепловыделения или увеличения скорости теплоотвода от зоны реакции горения. Основным условием при этом является снижение температуры горения ниже температуры ниже температуры потухания. Достигается это соблюдением **четырех принципов:**

1) охлаждением реагирующих веществ сплошными или

распыленными струями воды;

2) изоляцией реагирующих веществ от зоны горения слоем пены или продуктами взрыва, огнезащитными полосами или созданием разрыва в горючем веществе, возможна изоляция слоем огнетушащего порошка;

3) разбавлением реагирующих веществ до негорючих концентраций или концентраций, не поддерживающих горение, струями тонкораспыленной воды или газоводяными струями, а также водой или негорючими парами или газами;

4) химическим торможением реакции горения огнетушащим порошком или галопроизводными углеводородов.

53. РАДИАЦИОННАЯ РАЗВЕДКА

Эффективная защита населения, сохранение работоспособности рабочих и служащих во многом **зависят от своевременного выявления** радиоактивного загрязнения, **объективной оценки** сложившейся обстановки. Надо учитывать, что процесс формирования радиоактивного следа длится несколько часов. За это время штабы по делам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (ГО и ЧС) выполняют задачи по прогнозированию радиоактивного загрязнения местности. Прогноз дает только приближенные данные о размерах и степени загрязнения.

Конкретные действия сил и средств ГО, населения, а также принятие решения на проведение спасательных работ осуществляются на основе оценки обстановки по данным, полученным от реально действующей на местности разведки. Используя эти данные, **определяются** конкретные режимы радиационной защиты населения, устанавливаются начало и продолжительность работы смен спасателей на загрязненной территории, решаются вопросы проведения дезактивации техники, транспорта, продовольствия.

В случае аварии на ядерных энергетических установках радиоактивное загрязнение местности носит **локальный характер.** Оно обусловлено в основном биологически активными радионуклидами. Мощность доз излучения на местности в сотни, а то и тысячи раз меньше, чем на следе радиоактивного облака ядерного взрыва. Поэтому основную опасность для людей представляет не внешнее, а внутреннее облучение.

Радиационная разведка проводится в заранее определенных точках, в том числе и населенных пунктах, т. е. там, где возможно заражение от аварийного выброса. Разведка ведет измерение мощности доз, берет пробы грунта, воды, детально обследует населенные пункты, объекты торговли, проверяет степень загрязнения продуктов питания, фуража, устанавливает возможность их употребления. Основной объем работ в первые дни после аварии выполняют разведывательные подразделения частей и соединений ГО, а также гражданские формирования разведки.

Задачи по контролю за степенью радиоактивного загрязнения продовольствия, продуктов питания, фуража и воды решают учреждения сети наблюдения и лабораторного контроля – это лаборатории СЭС, агрохимические, ветеринарные, которые оснащены специальной дозиметрической и радиометрической

аппаратурой. На населенной радиационно загрязненной местности дополнительно устанавливается контроль в системе торговли и общественного питания, на рынках, в учебных заведениях и дошкольных учреждениях.

54. УСТОЙЧИВОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ И ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЧС

Обеспечение устойчивой работы объектов экономики в условиях чрезвычайной ситуации мирного и военного времени является одной из **основных задач** российской системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях.

Под **устойчивостью функционирования объекта экономики** или другой структуры понимают способность их в чрезвычайных ситуациях противостоять воздействию поражающих факторов с целью поддержания выпуска продукции в запланированном объеме и номенклатуре; предотвращения или ограничения угрозы жизни и здоровья персонала, населения и материального ущерба, а также обеспечения восстановления нарушенного производства в минимально короткие сроки. **На устойчивость работы объектов** в чрезвычайной ситуации **влияют** следующие факторы:

1) надежность защиты персонала;

2) способность противостоять поражающим факторам основных производственных фондов;

3) технологическое оборудование, системы энергообеспечения, материально-техническое обеспечение и сбыт;

4) подготовленность к ведению спасательных и других неотложных работ и работ по восстановлению производства, а также надежность и непрерывность управления.

Перечисленные факторы определяют основные требования к устойчивому функционированию объектов экономики, изложенные в Нормах проектирования инженерно-технических мероприятий.

Оценка устойчивости к воздействию поражающих факторов различных чрезвычайных ситуаций заключается в:

1) выявлении наиболее вероятных чрезвычайных ситуаций в данном районе;

2) анализе и оценке поражающих факторов чрезвычайных ситуаций;

3) определении характеристик объекта экономики и его элементов;

4) определении максимальных значений поражающих параметров;

5) определении основных мероприятий по повышению устойчивости работы объектов экономики (целесообразном повышении предела устойчивости).

Главным критерием устойчивости является предел устойчивости объекта экономики к параметрам поражающих факторов чрезвычайной ситуации:

1) механическим поражающим параметрам;

2) тепловому (световому) излучению;

3) химическому заражению (поражению);

4) радиоактивному заражению (облучению). Определение наиболее вероятных чрезвычайных ситуаций производится исходя из типа экономического объекта, характера технологического процесса и особенностей географического района. Максимальные параметры поражающих факторов определяются расчетным путем или задаются штабами ГО ЧС.

55. АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ НА ХИМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

Аварийно-спасательные работы **должны начинаться немедленно после принятия решения на проведение неотложных работ;** проводиться с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, соответствующих характеру химической обстановки, непрерывно днем и ночью в любую погоду с соблюдением соответствующего обстановке режима деятельности спасателей до полного завершения работ. **Предварительно проводятся** разведка аварийного объекта и зоны заражения, масштабов и границ зоны заражения, уточнение состояния аварийного объекта, определение типа чрезвычайной ситуации (ЧС).

При осуществлении аварийно-спасательных работ оказывается медицинская помощь пораженным, их эвакуируют в медицинские пункты; проводится локализация, подавление или снижение до минимально возможного уровня воздействия возникающих при аварии поражающих факторов. Одновременно в зоне заражения ведутся поисково-спасательные работы путем сплошного визуального обследования территории, зданий, сооружений, цехов, транспортных средств и других мест, где могли находиться люди в момент аварии, а также путем опроса очевидцев и с помощью специальных приборов в случае разрушений и завалов.

Спасательные работы в зоне заражения проводятся **с обязательным использованием средств индивидуальной защиты кожи и органов дыхания.**

При спасении пострадавших **на химически опасных объектах учитываются** характер, тяжесть поражения, место нахождения пострадавшего и осуществляются деблокирование пострадавших, находящихся под завалами разрушенных зданий и технологических систем, а также в поврежденных блокированных помещениях; экстренное прекращение воздействия опасных химических веществ (ОХВ) на организм путем применения средств индивидуальной защиты и эвакуации из зоны заражения; оказание первой медицинской помощи пострадавшим; эвакуация пораженных в медицинские пункты и учреждения для оказания врачебной помощи и дальнейшего лечения.

Проводится **локализация чрезвычайной ситуации и очага**

поражения путем прекращения выбросов ОХВ; создания восходящих тепловых потоков в направлении движения облака ОХВ; рассеивания и смещения облака ОХВ газовоздушным потоком; ограничения площади пролива и интенсивности испарения ОХВ; сбора (откачки) ОХВ в резервные емкости; охлаждения пролива ОХВ твердой углекислотой или нейтрализующими веществами; засыпки пролива сыпучими веществами; загущения пролива специальными составами с последующими нейтрализацией и вывозом; выжигания пролива.

56. ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА

Наличие на вооружении современных армий средств, крупные производственные аварии и катастрофы, масштаб ущерба от которых не уступает оружию массового поражения, **вынуждает самое серьезное внимание уделять проблемам сохранения жизни и здоровья людей в условиях воздействия средств поражения.** Проблема усугубляется учащением случаев террористических актов с применением оружия массового поражения (чаще всего химического и биологического). Для совершения террористического акта преступники выбирают крупные объекты инфраструктуры с большим скоплением людей: станции метро, вокзалы, супермаркеты, закрытые спортивные и концертные залы, а также системы водоснабжения городов, партии продуктов питания. Поэтому в современных условиях **главной задачей гражданской обороны** является защита населения с помощью комплекса мероприятий, имеющего своей целью не допустить поражения людей или ослабить воздействие поражающих факторов. Она начинается с подготовки руководящего состава, сил и средств, а также персонала объекта к действиям при чрезвычайных ситуациях и организуется, а также проводится в соответствии с постановлением Правительства РФ «О порядке подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций».

Основные задачи подготовки:

1) обучение населения правилам поведения и основам защиты от чрезвычайных ситуаций, приемам оказания первой медицинской помощи пострадавшим, правилам пользования защитными сооружениями и индивидуальными средствами защиты;

2) обучение и переподготовка руководителей и специалистов объекта и выработка навыков по подготовке и управлению силами и средствами для ликвидации чрезвычайных ситуаций;

3) практическое освоение руководящим составом служб гражданской обороны объекта, личным составом формирований своих обязанностей при аварийно-спасательных и других неотложных работах и методов их проведения;

4) оповещение населения и информирование о правилах поведения;

5) медицинская профилактика и оказание первой помощи пострадавшим.

Подготовка специальных невоенизированных формирований проводится непосредственно на объекте по действующим

программам. На объекте подготовка руководящего состава, специалистов, командно-начальствующего и личного состава формирований осуществляется на занятиях, тренировках комитета по чрезвычайным ситуациям, штабных тренировках, командно-штабных учениях и комплексных учениях.

57. ЕДИНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В РФ действует единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, которая располагает органами управления, силами и средствами для того, чтобы защитить население и национальное достояние от воздействия катастроф, аварий, экологических и стихийных бедствий или уменьшить их воздействие.

Ее деятельность базируется на:

1) признании факта невозможности исключить риск возникновения ЧС;

2) соблюдении принципа превентивности безопасности, предусматривающего снижение вероятности возникновения ЧС;

3) приоритетепрофилактической работы; комплексном подходе при формировании системы, т. е. учете всех видов ЧС, всех стадий их развития и разнообразия последствий;

4) построении системы на правовой основе с разграничением прав и обязанностей участников.

РСЧС **состоит из** территориальных и функциональных подсистем и пяти уровней (федерального, регионального, территориального, местного, объектового).

Силы и средства системы РСЧС подразделяются на силы и средства наблюдения и контроля, а также на силы и средства ликвидации последствий ЧС. **Силы и средства наблюдения и контроля** включают органы, службы, учреждения, осуществляющие государственный надзор, инспекцию, мониторинг и контроль состояния природной среды, опасных объектов, здоровья людей.

Силы и средства ликвидации последствий ЧС

состоят из военизированных и невоенизированных противопожарных, поисково-спасательных и аварийно-восстановительных формирований федеральных и других организаций (Минсельхоза, Росгидромета, Минприроды, соединений гражданской обороны, служб МЧС, Минобороны, Минпромэнерго и т. д.). Система РСЧС функционирует в **трех режимах.**

1. **Режим повседневной деятельности** – функционирование системы в мирное время при нормальной производственно-

промышленной, радиационной, химической, биологической, гидрометеорологической и сейсмической обстановке.

2. **Режим повышенной готовности** – функционирование системы при ухудшении обстановки и получении прогнозов о возможности возникновения ЧС, угрозе войны.

3. **Чрезвычайный режим** – функционирование системы при возникновении и ликвидации ЧС в мирное время, а также в случае применения современных средств поражения.

Решение о введении одного из режимов принимают Правительство РФ, МЧС или комиссии по ЧС.

Руководство всей системой РСЧС осуществляет Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России).

58. ПОДГОТОВКА И ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ ДЛЯ СОБЛЮДЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Подготовка инженерно-технических работников (ИТР) всех специальностей по нормативным требованиям безопасности обязательна; создаваемая и эксплуатируемая техника и технология являются основными источниками травмирующих и вредных факторов, действующих в среде обитания. **Разрабатывая новую технику,** инженер обязан не только обеспечить ее функциональное совершенство, технологичность и приемлемые экономические показатели, но и достичь требуемых уровней ее **экологичности и безопасности в техносфере.** С этой целью инженер при проектировании или перед эксплуатацией техники должен выявить все негативные факторы, установить их значимость, разработать и применить в конструкции машин средства снижения негативных факторов до допустимых значений, а также средства предупреждения аварий и катастроф, используя новые технологии.

Поскольку повышение экологичности современных технических систем часто достигается применениями экобиозащитной техники, инженер обязан **знать, уметь применять и создавать новые средства защиты,** особенно в области своей профессиональной деятельности. Инженер должен понимать, что в области охраны природы наибольшим защитным эффектом обладают малоотходные технологии и производственные циклы, включающие получение и переработку сырья, выпуск продукции, утилизацию и захоронение отходов, а в области безопасности – системы с высокой надежностью, безлюдные технологии и системы с дистанционным управлением.

Решение задач БЖД при проектировании и эксплуатации технических систем невозможно без знания инженером уровней допустимых воздействий негативных факторов на человека и природную среду, а также знания негативных последствий, возникающих при нарушении этих нормативных требований.

Этими знаниями должны владеть специалисты всех отраслей

экономики, специалисты в области энергетики, транспорта, металлургии, химии и ряда других отраслей промышленного производства, специалисты по контролю безопасности техносферы и экологичности технических объектов, мониторингу окружающей среды в регионах, эксперты по оценке безопасности техносферы и экологичности технических объектов, проектов и планов; инженеры – разработчики экобиозащитных систем и защитных средств. Основными задачами деятельности таких специалистов должны быть комплексная оценка технических систем и производств с позиций БЖД, разработка новых средств и систем экобиозащиты, управление в области БЖД на промышленном и региональном уровнях.

59. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Обеспечение экологической безопасности на территории РФ, формирование и укрепление экологического правопорядка основаны на действии с марта 1992 г. Федерального закона «Об охране окружающей среды» в комплексе с мерами организационного, правового, экономического и воспитательного воздействия. Закон содержит свод правил охраны окружающей природной среды в новых условиях хозяйственного развития и регулирует природоохранительные отношения в сфере всей природной среды, не выделяя ее отдельные объекты, охране которых посвящено специальное законодательство.

Задачами природоохранительного законодательства являются: охрана природной среды (через нее и охрана здоровья человека); предупреждение вредного воздействия хозяйственной или иной деятельности; оздоровление окружающей природной среды, улучшение ее качества.

Эти задачи реализуются через три группы норм:

1) **нормативы качества окружающей среды.**

К ним относятся предельно допустимые нормы воздействия (химического, физического и биологического): предельно допустимая концентрация вредных веществ, предельно допустимый выброс, ПДС, нормы радиационного воздействия, нормы остаточных химических веществ в продуктах питания и др.;

2) **экологические требования** к хозяйственной и другой деятельности, влияющие на окружающую среду;

3) органы охраны окружающей среды и санэпидна-дзора имеют право осуществлять **экологический контроль** и накладывать запреты на осуществление деятельности на всех стадиях – проектирования, размещения, строительства, ввода в эксплуатацию объектов, а также привлекать виновников к ответственности за экологические правонарушения. Организация контроля состояния окружающей среды в регионах возложена на местные органы. При этом ведется контроль за состоянием атмосферы, гидросферы и почвы вблизи транспортных магистралей и предприятий санитарно-промышленными лабораториями.

Механизм исполнения этих требований выражается в сочетании экономических методов хозяйствования с административно-правовыми мерами обеспечения качества окружающей природной среды. **Экономический механизм** охраны окружающей среды предполагает финансирование,

кредитование, льготы при внедрении экологически чистых технологий при начислении налогов, что является прямым экологическим стимулом в охране окружающей природной среде.

Целями решения экологических задач являются рациональное использование природных ресурсов, устранение загрязнения среды, экологическое обучение и воспитание всей общественности страны.

60. НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ БЖД

Правовой основой законодательства в области обеспечения БЖД является Конституция – основной закон государства, где установлено, что в РФ охраняется труд и здоровье людей; каждый имеет право на благоприятную окружающую среду. Законы и иные правовые акты, принимаемые в РФ, не должны противоречить Конституции РФ.

В состав этих основ входит: экологическая безопасность, охрана труда и чрезвычайные ситуации.

1. **Экологическая безопасность.** Обеспечение экологической безопасности на территории РФ, формирование и укрепление экологического правопорядка основаны на действии Федерального закона 1992 г. «Об охране окружающей среды» в комплексе с мерами организационного, правового, экономического и воспитательного воздействия.

Закон содержит свод правил охраны окружающей среды в новых условиях хозяйственного развития и регулирует природоохранительные отношения в сфере всей природной среды, не выделяя ее отдельные объекты, охране которых посвящено специальное законодательство. Задачами этого законодательства являются: охрана природной среды, предупреждение вредного воздействия хозяйственной или иной деятельности, оздоровление окружающей природной среды, улучшение ее качества.

К нормативам относятся ПДК (химического, физического, биологического происхождения). Экологические требования предъявляются всем хозяйственным субъектам независимо от форм собственности и подчиненности.

2. **Охрана труда** – это система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Основные направления государственной политики в области охраны труда: 1) признание и обеспечение приоритета жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности предприятий; **2)** установление единых нормативных требований по охране труда для предприятий всех форм собственности независимо от сферы хозяйственной деятельности и ведомственной подчиненности; **3)**

защита интересов работников, пострадавших в результате несчастных случаев на производстве и другие.

3. **Чрезвычайные ситуации.** С 1998 г. действует Федеральный закон «О гражданской обороне». Закон определяет задачи, правовые основы их осуществления и полномочия органов государственной власти РФ, субъектов РФ и органов местного самоуправления и организаций в области гражданской обороны. Основные задачи ГО: **1)** обучение населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий; **2)** оповещение населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий; **3)** эвакуация населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы; **4)** предоставление населению убежищ и средств индивидуальной защиты; **5)** проведение аварийно-спасательных работ в случае возникновения опасностей для населения и т. п.